

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*)
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI
Propionibacterium acnes SECARA *In Vitro***

**(Sebagai Alternatif Bahan Pengayaan Pada Sub Konsep Archaeobacteria dan
Eubacteria SMA Kelas X Semester Ganjil)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi**

Oleh :

WINDY NARULITA

NPM. 1311060146

Jurusan Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1439 H/ 2017 M

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*)
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI
Propionibacterium acnes SECARA *In Vitro***

**(Sebagai Alternatif Bahan Pengayaan Pada Sub Konsep Archaeobacteria dan
Eubacteria SMA Kelas X Semester Ganjil)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi**

Oleh :

WINDY NARULITA

NPM. 1311060146

Jurusan Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.

Pembimbing II : Indarto, M.Sc.

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1439 H/ 2017 M

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Propionibacterium acnes* SECARA *In Vitro*

Oleh :

Windy Narulita

Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) merupakan salah satu tanaman yang terdapat di Indonesia yang pemanfaatannya belum digali secara maksimal. Daun binahong diketahui dapat digunakan sebagai obat berbagai penyakit karena senyawa fitokimia yang ada di dalamnya. Jerawat merupakan penyakit permukaan kulit yang muncul pada saat kelenjar minyak kulit terlalu aktif sehingga pori-pori kulit akan tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebihan sehingga bakteri penyebab jerawat tumbuh di dalamnya dan memacu inflamasi. Bakteri tersebut adalah *Propionibacterium acnes*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak daun binahong dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan berbagai macam konsentrasi dari 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, serta digunakan klindamisin sebagai pembanding dan aquades sebagai kontrol. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun binahong yang dimaserasi dengan pelarut metanol dan dipartisi dengan menggunakan pelarut *etil asetat*, dihasilkan ekstrak kental yang kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acnes*. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Analisis data menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Hasilnya diketahui bahwa ekstrak daun binahong memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* terlihat dengan adanya zona hambat yang terbentuk. Konsentrasi yang paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* adalah pada konsentrasi 100% sebesar 9,00 mm pada waktu 24 jam dan 11,20 mm pada waktu 48 jam.

Kata Kunci : Ekstrak, Binahong (*Anredera cordifolia*), *Propionibacterium acnes*.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Propionibacterium acnes* SECARA *In Vitro*

Nama : Windy Narulita
NPM : 1311060146
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan


MENYETUJUI

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 198402282006041004


Indarto, M.Sc
NIP. -

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi


Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 198402282006041004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul: **Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera codifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro***, disusun oleh: **Windy Narulita, NPM : 1311060146**, Jurusan : Pendidikan Biologi, diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal : Selasa, 05 Desember 2017.

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Hj. Meriyati, M.Pd

Sekretaris : Marlina Kamelia, M.Sc

Penguji Utama : Nurhaida Widiani, M.Biotech

Penguji kedua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

Pembimbing : Indarto, M.Sc

Dekan

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,

Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

NIP. 195608101987031001



MOTTO

لَوْ أَنزَلْنَاهُ هَذَا الْقُرْآنَ عَلَى جَبَلٍ لَّرَأَيْتَهُ خَاشِعًا مُّتَصَدِّعًا مِّنْ خَشْيَةِ اللَّهِ ۚ وَتِلْكَ الْأَمْثَلُ نَضْرِبُهَا
لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١﴾

Artinya : “Kalau sekiranya kami turunkan Al-Qur’an ini kepada sebuah gunung, pasti kamu akan melihatnya tunduk terpecah belah, disebabkan ketakutannya kepada Allah. Dan perumpamaan-perumpamaan itu kami buat untuk manusia supaya mereka berfikir.” (QS. Al-Hasyr: 21)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Umiku Narsiah dan Abahku Masri Santa atas ketulusannya dalam mendampingi, mendidik, membesarkan penulis dengan limpahan kasih sayang yang tak terbatas serta mendo'akan penulis dengan penuh ketulusan serta keikhlasan di dalam setiap do'anya sehingga menghantarkan penulis menyelesaikan pendidikan di UIN Raden Intan Lampung.
2. Adikku tersayang Fahmi Danuari serta saudara-saudara penulis yang selalu memberi motivasi, dan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan kuliah.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Windy Narulita dilahirkan di Pringsewu pada tanggal 25 Juni 1996, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Masri Santa dan Ibu Narsiah.

Pendidikan formal yang pernah penulis jalani dimulai di RA Mathla'ul Anwar Gisting pada tahun 2000 dan diselesaikan pada tahun 2001, kemudian melanjutkan ke jenjang sekolah dasar di MI Mathla'ul Anwar Gisting pada tahun 2001 dan diselesaikan pada tahun 2007, kemudian melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di MTs Mathla'ul Anwar Gisting pada tahun 2007 dan diselesaikan pada tahun 2010, selanjutnya pada tahun 2010 penulis melanjutkan ke jenjang sekolah menengah atas di MA Mathla'ul Anwar Gisting yang diselesaikan pada tahun 2013.

Pada tahun 2013, penulis melanjutkan pendidikan di salah satu perguruan tinggi negeri yaitu Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang sebelumnya bernama IAIN Raden Intan Lampung dan mengambil jurusan Pendidikan Biologi melalui jalur tes SBM-PTain. Pada tahun 2016 penulis melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) selama 40 hari di Desa Notoharjo Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Selatan, dan PPL (Praktek Pengalaman Lapangan) selama 2 bulan di SMP Negeri 7 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT. Karena atas Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro*”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Biologi. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, iringan do’a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Indarto, M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dengan ikhlas dan sabar sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
6. Sahabat-sahabatku Leni Marlin Santi, Restiana, Riri Anggraeni, Devi Komalasari, Rika Diana, Mey Zulfiya Etika, dan Novy Yulyana terimakasih kalian telah menjadi sahabat terbaikku selama perjalananku menuntut ilmu di UIN Raden Intan Lampung.
7. Keluarga Biologi D 2013 yang telah memberikan banyak goresan cerita dan tawa selama penulis menjadi mahasiswa di UIN Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir (skripsi) ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan sehingga jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun. Dengan iringan terima kasih penulis memanjatkan do'a kehadiran Allah SWT, semoga jerih payah dan amal Bapak, Ibu serta teman sekalian akan mendapatkan balasan yang sebaik-baiknya dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya. Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2017

Penulis,

Windy Narulita
NPM. 1311060146

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Batasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	13

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka	15
1. Tanaman Binahong (<i>Anredera cordofolia</i> (Ten.) Steenis).....	15
a. Penamaan	15
b. Deskripsi	17
c. Kandungan kimia	18
2. Bakteri	20
a. Sejarah bakteri.....	20

b. Klasifikasi bakteri	22
c. Bentuk bakteri	24
d. Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	25
3. Jerawat (<i>Acne vulgaris</i>).....	28
a. Definisi.....	28
b. Penyebab	29
c. Jenis-jenis Acne	31
4. Proses Ekstraksi	32
5. Antibiotik	32
6. Klindamisin	33
7. Uji Antimikroba	34
a. Metode difusi	34
b. Metode dilusi.....	35
8. Bahan Ajar	36
B. Kerangka Pemikiran.....	38
C. Hipotesis.....	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian	40
B. Alat Dan Bahan	40
C. Rancangan Percobaan	41
D. Prosedur Kerja.....	41
1. Preparasi sampel.....	42
2. Pembuatan ekstrak	42
3. Uji Skrining Fitokimia	43
4. Sterilisasi alat	46
5. Persiapan Media <i>Nutrient Borth</i> (NB)	46
6. Persiapan Media <i>Nutrient Agar</i> (NA)	46
7. Inokulasi Bakteri Uji	47

8. Uji aktivitas antibakteri	47
E. Teknik Pengumpulan Data	48
F. Analisis Data	49
G. Alur Kerja Penelitian.....	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	51
B. Pembahasan	56
C. Aplikasi Penelitian dalam Bidang Pendidikan	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	79
B. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penggolongan zona hambat antibakteri	36
Tabel 3.1. Perlakuan pada uji efektivitas antibakteri ekstrak daun binahong (<i>Anredera cordifolia</i>).....	41
Tabel 4.1. Data hasil uji fitokimia ekstrak daun binahong (<i>Anredera cordifolia</i>).51	
Tabel 4.2. Data hasil pengamatan diameter daerah hambat.....	52
Tabel 4.3. Data hasil pengukuran diameter daerah hambat	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Daun dan batang tanaman binahong	16
Gambar 2.2. Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	27
Gambar 4.1. Grafik diameter daerah hambat bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> pada waktu 24 jam	55
Gambar 4.2. Grafik diameter daerah hambat bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> pada waktu 24 jam	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengamatan uji efektivitas ekstrak daun binahong (<i>Anredera cordifolia</i>) dalam menghambat bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> secara <i>in vitro</i>	85
Lampiran 2. Hasil pengamatan uji efektivitas ekstrak daun binahong (<i>Anredera cordifolia</i>) dalam menghambat bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> secara <i>in vitro</i>	86
Lampiran 3. Analisis data pengamatan pada 24 jam	87
Lampiran 4. Analisis data pengamatan pada 48 jam	90
Lampiran 5. Pembuatan larutan uji	93
Lampiran 6. Foto hasil uji fitokimia	95
Lampiran 7. Foto hasil pengamatan	96
Lampiran 8. Gambar alat dan bahan	97
Lampiran 9. Silabus kegiatan pembelajaran	100
Lampiran 10. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	102
Lampiran 11. Panduan Praktikum.....	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kulit merupakan pembungkus yang elastis yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan. Merupakan alat tubuh yang terberat dan terluas ukurannya, yaitu 15% dari berat tubuh dan luasnya 1,50-1,75 m² kulit memiliki tebal rata-rata sekitar 1-2 mm. Kulit telapak kaki adalah kulit yang paling tebal (6mm) dan kulit penis adalah kulit yang paling tipis (0,5 mm).¹

Bila diamati lebih teliti, terdapat variasi kulit sesuai dengan area tubuh. Kulit glabrosa adalah bagian kulit yang tidak berambut, ditemukan pada telapak tangan dan telapak kaki. Pada kedua lokasi tersebut, memiliki permukaan yang *dermatoglyphics* atau kulit memiliki relief yang jelas di permukaannya. Dibandingkan dengan kulit yang paling tipis, kulit glabrosa kira-kira 10 kali lebih tebal, misalnya di daerah fleksural (lipatan). Secara histologik, kulit glabrosa kaya akan kelenjar keringat tetapi miskin akan kelenjar sebacea. Terdapat folikel rambut yang besar pada kulit kepala

¹ Mawali Harahap, *Ilmu Penyakit Kulit*, (Jakarta : Hipokrates, 2015), h. 1.

dan terletak dalam hingga ke lapisan kulit (subkutis) , sedangkan kulit dahi memiliki kelenjar sebacea yang berukuran besar tetapi dengan rambut yang halus (velus).²

Penyakit kulit merupakan suatu penyakit yang menyerang pada permukaan tubuh, dan disebabkan oleh berbagai macam penyebab. Penyakit kulit adalah penyakit yang paling umum dan menginfeksi segala macam usia. Sebagian pengobatan penyakit kulit membutuhkan waktu yang lama untuk menyebabkan efek.

Tentu saja setiap penyakit kulit mempunyai macam-macam jenis yang akan menampilkan beberapa karakteristik yang unik dan menunjukkan variasi dalam gejala dan keparahan, dapat berkisar dari yang terlihat sampai yang dapat mengancam kehidupan. Namun adanya variasi jenis penyakit kulit ini akan membantu menentukan kemungkinan penyebab infeksi dan pengobatan atau perawatan yang terbaik.

Beberapa makhluk hidup dapat menyebabkan penyakit kulit, seperti bakteri, virus, maupun jamur. Bakteri, virus dan jamur menginfeksi kulit sangat umum terjadi dan dapat merusak kulit tetapi tidak pernah sampai mematikan.³ Jerawat atau *Acne vulgaris* merupakan salah satu penyakit kulit yang banyak dijumpai secara global pada remaja dan dewasa muda.⁴

Jerawat (*acne vulgaris*) paling sering menyerang remaja dimana *acne* muncul pada saat memasuki masa pubertas, tetapi bisa saja terjadi pada semua usia.

² Sri Linuwih SW Menaldi, Kusmarinah Bramono, dan Wresti Indriatmi, *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*, (Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2015), h. 3.

³ R Clevere Susanto, GA Made Ari M, *Penyakit Kulit dan Kelamin*, (Jakarta : Nuha Medika, 2013), h. 9-10.

⁴ Sofia Latifah, Evi Kurniawaty, “Stres dengan Akne Vulgaris”, *Majority*, Vol. 4 No. 9, (Desember 2015), h. 129.

Kemungkinan penyebabnya adalah perubahan sistem hormonal yang merangsang peningkatan produksi dari kelenjar sebacea (kelenjar penghasil minyak) dikulit. Pada masa menstruasi, kehamilan, atau stress merupakan perubahan hormonal lainnya yang juga bisa memicu timbulnya *acne*.⁵

Pada wanita umumnya *acne vulgaris* terjadi pada usia 14 - 17 tahun dan 16 - 19 tahun pada laki laki, dengan lesi predominan adalah komedo dan papul. *Acne* sudah timbul pada anak usia 9 tahun namun puncaknya wanita usia 16 - 17 tahun sedangkan pada laki - laki terutama usia 17- 18 tahun. *Acne vulgaris* terjadi pada wanita pada rentang usia 15 - 44 tahun, namun umumnya lebih banyak terjadi pada laki - laki dengan yaitu 34 % pada laki - laki dan 27 % pada wanita.⁶

Jerawat atau *acne vulgaris* adalah penyakit peradangan kronik kelenjar pilosebacea yang ditandai dengan munculnya komedo, papula, pustul, dan nodul. Jerawat sering terjadi pada kulit muka, dada, dan punggung yang merupakan bagian kulit yang banyak mengandung kelenjar sebacea. Organism utama yang pada umumnya memberi kontribusi terhadap terjadinya jerawat adalah *Propionibacterium acnes*.⁷

Propionibacterium acnes merupakan mikroorganisme utama yang ditemukan di daerah infra infundibulum dan bakteri ini dapat mencapai permukaan kulit dengan

⁵ John S. Strauss, MD, Chair, Daniel P. Krowchuk, "Guidelines Of Care For Acne Vulgaris Management", *Journal Of Am Acad Dermatol*, Vol. 56 No. 4, (April 2007), h. 653.

⁶ Suryadi Tjekyan, "Kejadian dan Faktor Resiko Akne Vulgaris", *Jurnal Media Medika Indosiana*, Vol. 43 No. 12, (2008), h. 38.

⁷ Ariska Nur Aida, Enny Suswati, Misnawi, "Uji In Vitro Efek Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) sebagai Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*", *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, Vol. 4 No. 4 (Januari 2016), h. 127.

mengikuti aliran sebum. Meningkatnya jumlah trigliserida dalam sebum akan meningkatkan jumlah *Propionibacterium acnes*, karena trigliserida dalam sebum merupakan nutrisi bagi *Propionibacterium acnes*.

Propionibacterium acnes merupakan flora normal kulit dan merupakan jenis bakteri gram positif berbentuk batang yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat. *Propionibacterium acnes* diduga berperan penting menimbulkan inflamasi pada *acne vulgaris* dengan menghasilkan faktor kemotaktik dan enzim lipase yang akan mengubah trigliserida menjadi asam lemak bebas, serta menstimulasi aktivasi jalur klasik dan alternatif komplemen. Pada akhirnya secara klinis terdapat lesi non-inflamasi (*open/non comedo*) atau lesi inflamasi, yaitu bila *Propionibacterium acnes* berproliferasi dan menghasilkan mediator-mediator inflamasi.⁸

Pengobatan jerawat dilakukan dengan cara menurunkan produksi sebum, menurunkan inflamasi pada kulit, memperbaiki abnormalitas folikel, dan menurunkan jumlah koloni *Propionibacterium acnes* atau hasil metabolismenya. Pemberian suatu zat antibakteri seperti tetrasiklin eritromisin, dan klindamisin dapat menurunkan populasi bakteri *Propionibacterium acnes*.⁹

⁸ Sri Linuwih SW Menaldi, Kusmarinah Bramono, Wresti Indriatmi, *Op. Cit.*, h. 289.

⁹ Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* (L.) Less.) Terhadap *Propionibacterium Acnes* Penyebab Jerawat", *Research Gate*, Vol. 9 N0. 1 (Juni 2015), h. 142.

Penggunaan suatu antibiotik yang berlebihan, dapat menyebabkan meningkatnya resistensi bakteri terhadap suatu antibiotik tertentu.¹⁰ Tingginya penggunaan antibiotik menjadi pemicu terbesar munculnya resistensi. Berkembangnya resistensi terhadap obat-obatan adalah salah satu contoh proses yang dilakukan oleh organisme untuk mengembangkan toleransi terhadap keadaan lingkungan yang baru alamiah.

Resistensi terhadap obat pada suatu mikroorganisme dapat disebabkan oleh suatu faktor yang memang sudah ada pada mikroorganisme itu sebelumnya atau mungkin juga faktor itu diperoleh kemudian organisme resisten mempunyai gen yang berfungsi melindungi bakteri tersebut dari pengaruh bakterisidal antibiotik. Beberapa individu dalam suatu spesies bakteri membawa gen resisten sewaktu terjadi infeksi, kemudian memperbanyak diri, sedangkan galur-galur yang sensitif terhambat atau mati.¹¹

Pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan bakteri yang resisten terhadap antibiotik memerlukan produk baru yang memiliki potensi tinggi. Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan produk antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten

¹⁰ Roslizawaty, Nita Yulida Ramadani, Fakhrurrazi, Herrialfian, "Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol Dan Rebusan Sarang Semut (*Myrmecodia* Sp.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*", *Jurnal Medika Veterinaria*, Vol. 7 No. 2 (Agustus 2013), h. 91.

¹¹ Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari, *Op. Cit.*, h. 144.

terhadap antibiotik dengan harga yang terjangkau salah satunya adalah obat-obatan tradisional.¹²

Obat tradisional adalah bahan atau ramuan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan-bahan tersebut, yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Obat tradisional dibuat atau diramu dari bahan tumbuh-tumbuhan bahan hewan, sediaan sarian (galenik), atau campuran bahan-bahan tersebut. Obat tradisional secara turun temurun telah digunakan untuk kesehatan berdasarkan pengalaman. Obat tradisional telah digunakan oleh berbagai aspek masyarakat mulai dari tingkat ekonomi atas sampai tingkat bawah, karena obat tradisional mudah didapat, harganya yang cukup terjangkau dan berkhasiat untuk pengobatan, perawatan dan pencegahan penyakit.¹³

Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat. Salah satu tanaman obat yang banyak dikenal masyarakat Indonesia namun memiliki prospek sebagai salah satu sumber bahan pengobatan adalah binahong dengan nama ilmiah *Anredera cordifolia* dari famili *Basellaceae*.¹⁴

¹²Ani umar, Dwi Krihariyani, Diah Titik Mutiarawati, "Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Andredera cordifolia* (TEN) steenis) Terhadap Kesembuhan Luka Infeksi *Staphylococcus aureus* Pada Mencit", *Analisis Kesehatan Sains*, Vol. 1 No. 2 (2012), h. 70.

¹³ Yosy C. E. Silalahi, Indah Sari, Surianto Siregar, Dewi Rani Sinaga, Meliza Matari, "Pengujian Antibakteri Bedak Dingin Herbal Mahkota Dewa Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat" *Jurnal Farmanesia*, Vol. 11 No. 11(November 2016), h. 37.

¹⁴ Ani umar, Dwi Krihariyani, Diah Titik Mutiarawati, *Op. Cit.*, h. 70.

Binahong (*Anredera cordifolia*) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Selatan dan sudah dikenal sebagai tanaman obat di negara asalnya semenjak ratusan tahun yang lalu. Di Indonesia sendiri binahong masih baru-baru ini saja dijadikan obat alternatif untuk berbagai macam penyakit, baik penyakit ringan maupun penyakit yang berat. Di negara Cina tanaman binahong juga dikenal dengan nama Dheng San Chi. Umumnya masyarakat di Cina juga sudah mengenal tanaman binahong sebagai tanaman yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit semenjak ratusan tahun yang lalu.¹⁵

Berdasarkan manfaat dan efek farmakologisnya jika dikonsumsi, binahong diduga memiliki kandungan antioksidan dan antivirus yang tinggi. Sedangkan para peneliti dari Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dalam hasil penelitian pendahuluannya menyatakan bahwa pada kultur in vitro daun binahong terkandung senyawa aktif *flavonoid*, *alkaloid*, *terpenoid*, dan *saponin*.¹⁶

Pada penelitian Anis Ainurrochman ekstraksi bertahap pada daun binahong dengan pelarut etil asetat, petroleum eter, dan etanol 70% menunjukkan bahwa pada daun binahong mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan polifenol. Ekstrak daun binahong pernah diujikan pada bakteri gram negatif yaitu bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Hasil uji

¹⁵ Dewi Peti Virgianti dan Diar Maulani Purwati, “Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* secara *In Vitro*”, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Vol. 13 No.1 (Februari 2015), h. 24.

¹⁶ Indra Pradana, *Daun Sakti Penyembuh Segala Penyakit* (Yogyakarta: OCTOPUS Publishing Hours Sleman, 2013), h. 53.

menunjukkan bahwa perasan daun binahong memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* secara in vitro. Hasil uji juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin besar daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri dan konsentrasi paling optimal yang dapat menghambat adalah konsentrasi 100%.¹⁷

Beberapa penelitian lain terkait dengan daun binahong adalah bahwa ekstrak etanol daun binahong mempunyai aktivitas antibakteriostatik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang diisolasi dari luka diabetes. Di dalam daun binahong terdapat berbagai macam senyawa kimia yang berfungsi sebagai anti bakteri yaitu flavonoid, tannin, saponin, fenol dan steroid/triterpenoid.¹⁸

Pada penelitian Silvana Rimpoporok, dkk ekstrak daun binahong didapatkan dengan cara ekstraksi bahan yaitu daun binahong yang diekstrak dengan cara ekstraksi maserasi menggunakan etanol 96%. Metode yang digunakan ialah metode difusi lempeng agar (*Kirby-Bauer*) yang merupakan metode uji kepekaan langsung. Agar *Muller-Hinton* (MHA) disediakan sebanyak lima cawan petri. Menurut penelitian ini, daun binahong efektif sebagai antimikroba bakteri, karena daun binahong memiliki kandungan flavonoid, saponin, dan tannin yang dapat mengganggu pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*.¹⁹

¹⁷ Anis Ainurrochmah, Evie Ratnasari, Lisa Lisdiana, "Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Penghambatan Pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri* dengan Metode Sumuran", *Lentera Bio*, Vol. 2 No. 3, (September 2013), h. 234.

¹⁸ Dewi Peti Virgianti Diar Maulani Purwati, *Op. Cit.*, h. 24.

¹⁹ Silvana Rimpoporok, Billy J. Kepel, Krista V. Siagian, " Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* Steenis) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara *In Vitro*", *Pharmakon jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 4 No. 4 (November 2015), h. 20.

Berdasarkan latar belakang di atas, dimana penggunaan antibiotik kimia secara luas sebagai terapi membunuh bakteri sering kali menyebabkan resistensi, oleh karena itu dibutuhkan penelitian bahan alam yang memiliki kemampuan antibakteri yang dapat mengurangi resisten pada antibiotik. Maka penulis melakukan penelitian dengan menggunakan ekstrak dari daun binahong (*Anredera Cordifolia*) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *In Vitro*. Untuk membuktikan apakah daun binahong yang di dalamnya terdapat kandungan zat aktif *saponin, flavonoid, dan tanin* seperti yang disebutkan di atas juga mampu menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat, dengan menggunakan pelarut metanol dan etil asetat dengan konsentrasi yang berbeda pula yaitu perlakuan 0% (pelarut) sebagai kontrol negatif, konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dan klindamisin sebagai kontrol positif.

Dalam penelitian ini ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metanol dan *etil asetat* untuk mendapatkan metabolit sekunder dari daun binahong. Pelarut yang digunakan metanol karena metanol merupakan pelarut yang selektif, sehingga dengan menggunakan metanol diharapkan metabolit sekunder yang ada di dalam simplisia sebagian besar terambil.²⁰

Dengan dilakukannya penelitian ini penulis ingin memberi pengetahuan pada masyarakat untuk memperluas wawasan dibidang kesehatan dan memberikan informasi tambahan dalam memilih pengobatan terhadap infeksi bakteri

²⁰ Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari, *Op. Cit.*, h. 148-149.

Propinibacterium acnes secara alami dengan cara memanfaatkan tanaman herbal yang ada di sekeliling kita. Seperti dalam surat An-Nahl ayat 11 yang berbunyi :

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَبَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: “Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanaman-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.”²¹

Allah yang menciptakan kita (manusia), juga telah mempersiapkan berbagai fasilitas kesejahteraan dan kemakmuran. Segala sesuatu yang telah diciptakan Allah tidak ada yang sia-sia, semua mengandung makna dan manfaat. Untuk itu Allah menciptakan bumi dan langit beserta isinya lalu menyerahkannya kepada manusia.

Dan segala sesuatu, baik tumbuhan, tanah dan langit, semua diciptakan demi kepentingan manusia. Oleh karena itu, dalam ayat ini dikatakan, Allah menumbuhkan semuanya dari bumi dengan air yang sama (air hujan), tetapi hasilnya berbeda jenis, rasa, warna, bau, dan bentuknya untuk dimanfaatkan oleh manusia.²² Allah menciptakan manusia dan memuliakannya sebagai makhluk yang paling istimewa, oleh karena itu dengan akal dan pikiran diharapkan manusia dapat hidup seimbang, memanfaatkan apa yang ada di bumi dengan sebaik-baiknya serta mencari tahu kandungan dan manfaat dari tanaman-tanaman itu sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia. Ilmu pengetahuan pun sampai saat ini terus-menerus

²¹ Departemen Agama RI, *Al-quran dan Terjemah special for women*, (Bandung : SYGMA 2005), h. 268.

²² Ibnu Katsir, *Tafsir Al-Qur'an Digital*.

menemukan banyak sifat, khasiat, atau manfaat tanaman-tanaman di bumi ini, banyak zat yang mula-mula disangka tak berguna, sekarang dikenal sangat bermanfaat bagi manusia seperti pada tumbuhan binahong ini yang dapat dimanfaatkan sebagai obat.

Berkaitan dengan aplikasi dalam pendidikan adalah sebagai salah satu bahan ajar pada mata pelajaran biologi yang merupakan salah satu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Bahan ajar berupa panduan praktikum yang digunakan pada kegiatan praktikum siswa. Kegiatan praktikum sangat penting bagi peserta didik untuk memahami konsep sains. Praktikum adalah kegiatan siswa secara aktif dengan menggunakan keterampilan sosial untuk memahami konsep dan prinsip dalam biologi. Standar kompetensi prinsip-prinsip pengelompokan makhluk di Sekolah Menengah Atas adalah melakukan analisis yang mungkin terjadi serta implikasinya pada pembelajaran ilmu sains melalui percobaan. Oleh karena itu perlu dilakukan pendekatan yang lebih dalam dalam pembelajaran mendeskripsikan ciri Archaeobacteria dan Eubacteria pada SMA kelas X semester ganjil. Penerapan metode ini dapat dilakukan melalui metode praktikum pembelajaran pada sub bab Archaeobacteria dan Eubacteria secara langsung.

Harapannya hasil dari penelitian ini selain dapat menjadi alternatif untuk masyarakat dalam memilih obat herbal untuk mengobati *acne vulgaris* yang disebabkan bakteri *Propionibacterium acnes* agar masyarakat juga tidak terus menerus menggunakan antibiotik yang dapat menyebabkan resistensi terhadap obat-obatan. Manfaat lain adalah sebagai sumber belajar praktikum atau sebagai sumber pengayaan pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria kelas X semester ganjil.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Jerawat merupakan penyakit kulit paling umum yang diderita masyarakat Indonesia.
2. Pengobatan jerawat sering mengalami kesulitan, karena jerawat bersifat multifaktorial, salah satu faktornya adalah bakteri.
3. Obat jerawat yang banyak beredar dipasaran banyak mengandung bahan kimia obat (BKO) dengan kadar tinggi yang berbahaya dan menimbulkan efek samping bagi kesehatan.
4. Masih kurangnya pemahaman masyarakat mengenai manfaat dari ekstrak daun binahong sebagai obat tradisional untuk mengobati jerawat.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan mengamati proses pembuatan ekstrak daun binahong menggunakan pelarut metanol dan etil asetat.
2. Penelitian ini akan mengamati seberapa efektif ekstrak etil asetat daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat *in-vitro*.

3. Penelitian ini akan melakukan pengamatan terhadap ekstrak etil asetat daun binahong dari berbagai konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) dan klindamisin sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat secara *in-vitro*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah:

Apakah ekstrak *etil asetat* daun binahong efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in-vitro* ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

Mengetahui apakah ekstrak *etil asetat* daun binahong efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in-vitro*.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat:

1. Bagi masyarakat untuk memperluas wawasan di bidang kesehatan dan memberikan informasi tambahan dalam memilih pengobatan terhadap infeksi bakteri *Propionibacterium acnes*.

2. Bagi guru biologi menambah wawasan dan memperoleh salah satu alternatif pemilihan kegiatan dalam proses belajar mengajar.
3. Bagi peneliti sendiri penelitian ini dapat menambah wawasan ilmu biologi dan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan ekstrak daun binahong dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman binahong (*Anredera cordifolia*)

Tanaman binahong adalah tanaman asli yang berasal dari amerika selatan yang di sebut *Anredera cordifolia*. Binahong merupakan tumbuhan menjalar yang berumur panjang (perennial) dan panjangnya bisa mencapai kurang lebih 5 m. Tanaman ini tumbuh baik di cuaca tropis dan sub-tropis. Binahong dengan nama latin *Anredera cordifolia*, adalah sebutan atau penaman tanaman yang agak aneh didengar. Binahong adalah tanaman obat tumbuh menjalar dan merambat, berumur panjang (parenial), bisa mencapai panjang lebih kurang 5 m.¹

a. Penamaan

Tanaman ini family *Basellaceae*, di Indonesia secara umum dikenal dengan nama Binahong, sedangkan dalam bahasa Inggris di sebut *Heartleaf Madeiravine* atau *Madeira Vine* dan di negeri Cina di sebut *Deng San Chi* atau *Teng San Chi*.

¹ Darma Susetya, *Khasiat Dan Manfaat Daun Ajaib Binahong*, (Yogyakarta : Pustaka baru pres 2012), h. 15.

Secara ilmiah binahong atau dengan nama Latin *Anredera cordifolia* (Ten.)

Steenis diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Classis : Dicotyledonae

Ordo : Caryophyllales

Familia : Basellaceae

Genus : *Anredera*

Species : *Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis²



Gambar 1.1. Daun dan batang tanaman binahong.

Sumber : Dokumentasi Pribadi

² Ibid, h. 17.

b. Deskripsi

Berikut ini deskripsi dari tanaman binahong.

1) Daun

Daun binahong adalah tunggal. Ia mempunyai tangkai yang pendek bersusun berselang-seling, dan berbentuk jantung. Panjang daun adalah 5-10 cm dan lebar 3-7 cm. Helaian daun tipis lemas, ujungnya runcing, pangkalnya berlekuk, tepinya rata, permukaannya agak licin, dan bisa dimakan.

2) Akar

Akar daun binahong berbentuk rimpang dan berdaging lunak.

3) Batang

Batang tanaman binahong adalah lunak. Bentuknya silindris, saling membelit, dan berwarna kemerahan. Bagian dalamnya solid sedangkan permukaannya halus. Jika tanaman sudah tua, batangnya berubah bewarna putih kusam dan agak mengeras.

Panjang batang dan cabang tanaman binahong bisa mencapai 20-30 m. Diameter pangkal batang mencapai 3,5 cm pada tanaman umur 3 tahun, membentuk semacam umbi atau rimpang yang melekat diketiak daun dengan bentuk tak beraturan serta tekstur kasar.

4) Bunga

Bunga binahong keluar dari ketiak daun pada setiap ranting. Dari setiap tangkai bunga akan keluar 40-60 kuntum bunga berwarna putih yang berukuran kecil, mahkotanya berwarna krem keputih-putihan berjumlah lima helai tidak

berlekatan, bunga majemuk berbentuk tandan, bertangkai panjang, panjang helai mahkota adalah 0,5-1 cm, dan berbau harum,. Bunga akan muncul pada tanaman yang sudah berumur 2,5-3 tahun.

5) Umbi

Umbi yang keluar dari setiap ketiak daun binahong pada awalnya berbentuk agak kasar. Ia keluar seperti bulu dengan ukuran panjang sekitar 1-3 mm. Umbi binahong muncul pada tanaman yang berumur dua bulan lebih. Kulit umbi berwarna hijau kecoklatan dan daging umbi berwarna putih. Panjang umbi adalah 5-17 cm dan diameternya 1-4 cm.³

c. Kandungan kimia

1) Flavonoid

Beragam riset menunjukkan flavonoid dari ekstrak daun binahong memiliki aktivitas farmakologi sebagai anti farmasi analgesic dan antidioksidan. Mekanisme anti inflamasi misalnya terjadi melalui efek penghambatan pada jalur metabolisme asam arakhidona, pembentukan prostaglandin, hingga pelepasan histamine pada radang.

2) Alkaloid

Alkaloid adalah bahan organik yang mengandung nitrogen sebagai bagian dari sistem heterosiklik. Alkaloid memiliki aktivitas hipoglikemik.

3) Asam oleanolik

³ Indra Pradana, *Daun Sakti Penyembuh Segala Penyakit*, (Yogyakarta : OCTOPUS Publishing Hous 2013), h. 51-52.

Asam oleanolik termasuk golongan triperteroid yang merupakan sumber antioksidan di tanaman. Sistem perlindungan oleh asam oleanolik adalah dengan mencegah racun menyusup ke dalam sel dengan cara meningkatkan sistem pertahanan sel. Asam oleanolik juga bersifat anti inflamasi. Kandungan nitrit oksida di asam oleanolik merupakan antioksidan kuat yang bersifat racun pada bakteri merugikan yang dapat berfungsi sebagai toksin yang kuat untuk membunuh bakteri.

Dengan demikian kehadiran asam oleanolik akan memperkuat daya tahan sel terhadap infeksi sekaligus memperbaiki sel rusak. Senyawa golongan triperteroid pada daun binahong juga dapat menurunkan kadar gula darah sehingga luka pada penderita diabetes yang sulit sembuh dapat diobati dengan cepat.

4) Protein

Binahong juga kaya dengan protein dengan berat molekul besar hal tersebut menjadi keuntungankarena protein dapat menjadi antigen yang memacu pembentukan antibody. Protein ini juga mampu menstimulasi produksi nitrit oksidasi sehingga dapat meningkatkan aliran darah berisi nutrisi kesetiap jaringan sel. Nitrit oksida juga penting untuk produksi hormone pertumbuhan.

5) Asam askorbat

Asam askorbat dikenal sebagai vitamin C. kehadiran asam askorbat dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi, memelihara membrane mukosa, mempercepat penyembuhan, serta antioksidan. Asam askorbat pun

memiliki peranan penting untuk mengaktifkan enzim prolilhidroksilase yang menunjang tahap hidroksilasi ketika kolagen dibentuk. Dengan semakin cepatnya pembentukan kolagen proses penyembuhan luka berlangsung singkat. Asam askorbat yang tidak bisa diproduksi tubuh manusia karena tubuh tidak mempunyai enzim untuk mengubah glukosa atau galaktosa menjadi asam askorbat, memerlukan sumber vitamin C itu dari makanan.

6) Saponin

Saponin adalah glikosida yaitu metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Pada tanaman, saponin banyak ditemukan pada akar dan daun. Kehadiran saponin memberikan banyak manfaat karena memiliki sifat antibakteri dan antivirus.⁴

2. Bakteri

a. Sejarah bakteri

Aristoteles (300 sebelum Isa Almasih) berpendapat, bahwa makhluk-makhluk kecil itu terjadinya begitu saja dari benda yang mati. Pendapat ini dianut oleh *Nedham* seorang pendeta bangsa Irlandia yang selama 1745-1750 mengadakan eksperimen-eksperimen dengan berbagai rebusan padi-padian, daging dan lain sebagainya. Meskipun air rebusan tersebut disimpannya rapat-rapat dalam botol tertutup, namun timbullah mikroorganisme, dengan lain perkataan kehidupan baru dapat timbul dari barang mati. Pendapat ini terkenal sebagai teori abiogenesis

⁴ Lina marliana, *Daun Ajaib Tumpas Penyakit* (Jakarta : Penebar Swadaya, 2013), h. 97-99.

(a=tidak, bios-hidup, genesis=kejadian) atau teori *generatio spontanea* (makhluk-makhluk baru itu terjadi begitu saja).

Spallanzani dalam tahun 1768 membantah pendapat *Aristoteles* dan *Nedham* dengan mengatakan bahwa perebusan dan kemudian penutupan botol-botol berisi air rebusan yang di lakukan oleh *Nedham* itu tidak sempurna. *Spallanzani* sendiri merebus sepotong daging sampai berjam-jam lamanya, kemudian air daging tersebut ditutupnya rapat-rapat di dalam botol. Maka dengan perbuatan yang demikian itu tidak diperoleh mikroorganisme baru. Hasil eksperimen *Spallanzani* ini belum meyakinkan benar, setengah orang pada waktu itu berpendapat , bahwa tutup botol yang rapat itu tidak memungkinkan masuknya udara (oksigen) yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan mikroorganisme.

Schhultze di dalam tahun 1836 memperbaiki eksperimen *Spallanzani* dengan mengalirkan udara lewat suatu asam atau basa yang keras ke dalam botol berisi kaldu yang telah di rebus baik-baik terlebih dulu. *Schwann* tidak dapat menemukan mikroorganisme kaldu didalamnya. Namun orang masih menaruh keberatan terhadap eksperimen kedua sarjana tersebut, bahwa udara yang lewat asam atau basa ataupun lewat pipa panas itu telah mengalami perubahan demikian rupa, sehingga tidak memungkinkan timbulnya kehidupan makhluk-makhluk baru.

H. Schroeder dan *Th. Von Dusch* menemukan suatu akal untuk menyaring udara yang menuju ke dalam botol berisi kaldu, udara itu dilewatkan suatu pipa berisi kapas yang steril. Dengan cara demikian maka tumbanglah teori

abiogenesis. Lebih meyakinkan lagi ialah percobaan *Louis Pasteur* di dalam tahun 1865, di mana ia menggunakan suatu botol berisi kaldu dengan di tutup pipa yang melengkung seperti leher angsa. Dengan akal yang isitimewa ini Pasteur dapat meyakinkan kepada khalayak, bahwa tidak ada kehidupan baru yang dapat timbul dari barang yang mati.

Pernyataan Pasteur tersebut di atas belum memberi jawab atas pertanyaan “dari mana asal bakteri”. Sesungguhnya, bahwa pernyataan ini identik dengan pertanyaan “dari mana asal kehidupan”. Jawaban atas ini bergantung kepada pandangan hidup seseorang, dan dengan demikian terletak diluar bidang ilmu pengetahuan atau science.

Dalam abad-20 ini *Oparin, Urey, Stanley Miller* berpendapat, bahwa kehidupan dapat terjadi dengan sendirinya menurut hukum-hukum alam belaka.⁵

b. Klasifikasi bakteri

Banyak bakteri yang di bawah mikroskop menunjukkan bentuk morfologi yang sama, akan tetapi sifat-sifat fisiologi mereka dapat berlainan sama sekali. Ada beberapa golongan bakteri yang sama bentuknya, akan tetapi golongan yang satu dapat mencernakan suatu asam amino tertentu, sedang lain-lain tidak. Ada pula suatu golongan yang dapat menyebabkan suatu penyakit, sedangkan golongan yang lain tidak.⁶

⁵ D. Dwidjoseputro, *Dasar-Dasar Mikrobiologi* (Jakarta : Djambatan,2010), h. 1-3.

⁶ Koes Irianto, *Mikrobiologi Menguk Dunia Mikroorganisme* (Bandung:Yrama Widya, 2010), h. 158.

Berdasarkan bentuknya yang tetap, dindingnya yang kuat, dan adanya kemampuan untuk hidup autotrof, maka kita mufakat memasukkan bakteri di dalam golongan tumbuhan. Selanjutnya kongres-kongres internasional antara ilmuwan mikrobiologi membuat ketentuan bersama mengenai taksonomi bakteri dan metode penamaan (nomenklatur), untuk memberi nama suatu kelompok organisme tertentu. Penamaan bertujuan untuk :

1. Membedakan antara satu kelompok dengan kelompok yang lain.
2. Menyusun hubungan kekerabatan antarkelompok.
3. Memudahkan dalam mengenal ciri-ciri kelompok.
4. Menunjukkan tingkatan takson dalam taksonomi.⁷

Berdasarkan bentuknya yang tetap, dindingnya yang kuat, dan adanya kemampuan untuk hidup autotrof, maka kita mufakat memasukkan bakteri di dalam golongan tumbuhan. Selanjutnya kongres-kongres internasional antara ilmuwan mikrobiologi membuat ketentuan bersama mengenai taksonomi bakteri dan metode penamaan (nomenklatur), untuk memberi nama suatu kelompok organisme tertentu. Penamaan bertujuan untuk :

Dengan menggunakan teknik yang disebut pewarnaan Gram (*Gram stain*), dikembangkan oleh dokter asal Denmark abad ke-19, Hans Cristian Gram, para saintis dapat mengklasifikasikan banyak spesies bakteri menjadi dua kelompok berdasarkan perbedaan komposisi dinding selnya. Bakteri gram-positif memiliki dinding yang lebih sederhana dengan jumlah peptidoglikan yang relatif banyak.

⁷ *Ibid*, h. 159.

Bakteri gram-negatif memiliki peptidoglikan yang lebih sedikit dan lebih kompleks secara struktural, dengan membran luar yang mengandung lipopolisakarida (karbohidrat yang berikatan dengan lipid).⁸

c. Bentuk bakteri

Adapun bentuk bakteri akan dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Bulat :Bakteri berbentuk bulat atau bola dinamakan kokus (*coccus*); dapat dibedakan atas:
 - a) *Monokokus*, yaitu bakteri berbentuk bola tunggal, misalnya *Neisseria gonorrhoeae* penyebab penyakit kencing nanah.
 - b) *Diplokokus*, yaitu bakteri berbentuk bola yang bergandengan dua dua, misalnya *Diplococcus pneumoniae*, penyebab penyakit pneumonia atau radang paru-paru.
 - c) *Sarkina*, yaitu bakteri berbentuk bola yang berkelompok empat-empat sehingga bentuknya mirip kubus.
 - d) *Streptokokus*, yaitu bakteri bentuk bola yang berkelompok memanjang membentuk rantai.
 - e) *Stafilokokus*, yaitu bakteri berbentuk bola yang berkoloni membentuk sekelompok sel tidak teratur, sehingga bentuknya mirip dompolan buah anggur.

⁸ Neil A. Campbell, *Biologi Edisi Ke delapan Jilid 2* (Jakarta : Erlangga,2012), h. 119.

2) Batang : Bakteri berbentuk batang dinamakan *basilus* (*bacillus* yang berarti batang). Bentuk *basilus* dapat pula dibedakan atas :

- a) *Basil tunggal*, yaitu bakteri yang hanya berbentuk satu batang tunggal misalnya *Salmonella typhi*, penyebab penyakit tifus.
- b) *Diplobasil*, yaitu bakteri berbentuk batang yang bergandengan dua-dua.
- c) *Streptobasil*, yaitu bakteri berbentuk batang yang bergandengan memanjang membentuk rantai misalnya *Bacillus anthracis* penyebab penyakit antraks.⁹

3) Melilit : Bakteri berbentuk melilit, yang dinamakan *spirillum* atau spiral. Ada tiga macam bentuk spiral, yaitu sebagai berikut :

- a) *Spiral*, yaitu golongan bakteri yang bentuknya spiral, misalnya *Spirillum*. Sel tubuhnya umumnya kaku.
- b) *Vibrio* atau bentuk koma yang dianggap sebagai bentuk spiral tak sempurna, misalnya *Vibrio cholerae* penyebab penyakit kolera.
- c) *Spirochaeta* (baca:spiroseta), yaitu golongan bakteri berbentuk spilar yang bersifat lentur. Pada saat bergerak, tubuhnya dapat memanjang mengerut.¹⁰

d. Bakteri Propionibacterium acnes

Genus *Propionibacterium* ini termasuk bakteri gram positif, berbentuk batang dengan panjang bervariasi antara 1-1,5 μm , sel tunggal, berpasangan atau rantai pendek dengan konfigurasi yang berbeda-beda, nonmotil, tidak membentuk

⁹ Koes Irianto, *Op.Cit.*, h. 56.

¹⁰ *Ibid*, h. 58.

spora, anaerob tetapi toleran terhadap O₂, katalase positif, dan dapat memfermentasi glukosa menghasilkan asam propionate dan asetat dalam jumlah yang banyak.

Propionibacterium juga dapat memfermentasi laktosa, sukrosa, fruktosa, galaktosa, dan beberapa pentose, tetapi kemampuan tersebut bergantung dari spesies. Suhu pertumbuhan bakteri ini pada 30-37⁰C dan beberapa spesies membentuk pigmen. Salah satu spesies dari *propionibacterium* ini adalah *Propionibacterim acnes*.¹¹

Propionibacterium acnes merupakan, merupakan bakteri flora normal pada kulit, biasanya bakteri ini terdapat pada folikel sebacea. Tidak hanya itu, *Propionibacterium acnes* juga dapat ditemukan pada jaringan manusia, paru-paru, dan jaringan prostat. Kulit merupakan habitat utama dari *Propionibacterium acnes*, namun dapat juga diisolasi dari rongga mulut, saluran pernafasan bagian atas, saluran telinga eksternal, konjungtiva, usus besar, uretra, dan vagina.

Propionibacterium acnes termasuk bakteri gram positif, pleomorfik, dan bersifat anaerob aerotoleran. *Propionibacterium acnes* memiliki lebar 0,5-0,8 µm dan panjang 3-4 µm, bakteri ini berbentuk batang dengan ujung meruncing atau kokoid (bulat).

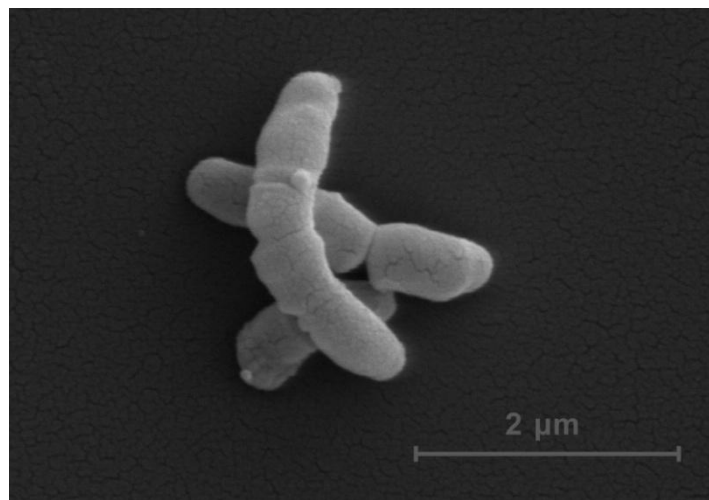
Kalsifikasi *Propionibacterium acnes*

Kingdom : Bacteria

Phylum : Actinobacteria

¹¹ Tatang Sopandi, Wardah, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta : C.V Andi Offset, 2014), h. 225.

Class : Actinomycetales
Order : Propionibacteriae
Family : Propionibacteriaceae
Genus : Propionibacterium
Species : *Propionibacterium acnes*



Gambar 2.2. *Propionibacterium acnes*
Sumber : www.mikrobia.files.wordpress.com

Pada akne vulgaris, ketika terjadi akumulasi sebum pada unit pilosebacea, maka akan memfasilitasi *Propionibacterium acnes* untuk berproliferasi, karena trigliserida yang terdapat pada sebum akan diubah dengan bantuan enzim lipase yang dihasilkan oleh *Propionibacterium acnes* menjadi digliserida, monogliserida, dan asam lemak bebas, kemudian ketiga zat tersebut diubah menjadi gliserol yang akan di gunakan untuk metabolisme *Propionibacterium acnes*. Unit pilosebacea yang terinfeksi oleh

Propionibacterium acnes akan menyebabkan timbulnya respon inflamasi, sehingga gambaran klinis yang timbul berupa papula, pustule, nodul, dan kista.¹²

3. Jerawat (*acne vulgaris*)

a. Definisi

Jerawat (*acne vulgaris*) adalah peradangan kronik folikel pilosebacea yang ditandai dengan adanya komedo, papula, pustula dan kista pada daerah-daerah predileksi, seperti muka, bahu, bagian atas dari ekstremitas superior, dada dan punggung.

Jerawat (*acne vulgaris*) menjadi masalah pada hampir di semua remaja. Jerawat ringan (*acne minor*) adalah suatu bentuk *acne* yang ringan, dan di alami oleh 85% remaja. Gangguan ini masih dianggap sebagai proses fisiologik. Lima belas persen remaja menderita *acne major*, yang cukup hebat sehingga mendorong mereka untuk berobat ke dokter. Biasanya, jerawat mulai timbul pada masa pubertas. Pada wanita, insidens terbanyak terjadi pada usia 14-17 tahun, sedangkan pada laki-laki 16-19 tahun. Pada waktu pubertas, terdapat kenaikan dari hormone androgen yang beredar dalam darah yang dapat menyebabkan *hyperplasia* dan *hipertofi* dari glandula sebacea.

¹² Maya Damayanti, “Uji Aktivitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro”, (Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2014), h. 12-13, mengutip Bruggemann, H., *Skin : Acne and Propionibacterium acnes Genomics* (DOI 10 : Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology, 2010), h. 3216-3223.

b. Penyebab

Penyebab yang pasti belum diketahui, tetapi banyak factor yang berpengaruh diantaranya :

1) Sebum

Sebum merupakan faktor utama penyebab timbulnya *acne*. *Acne* yang keras selalu di sertai dengan pengeluaran sebum yang banyak.

2) Bacteria

Mikroba yang terlibat dalam terbentuknya *acne* adalah *Corynebacterium acnes*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Pityrosporum ovale*. Dari ketiga mikroba ini, yang terpenting yakni *C. acnes*, yang bekerja secara tak langsung.¹³

3) Herediter

Faktor herediter sangat berpengaruh pada besar dan aktivitas kelenjar palit (glandula sebacea). Apabila kedua orang tua mempunyai parut bekas *acne*, kemungkinan besar anaknya akan menderita *acne*.

4) Hormon

Hormon androgen. Hormon ini memegang peranan sangat penting karena kelenjar palit sangat sensitif pada hormon ini. Hormon androgen berasal dari testis dan kelenjar anak ginjal (adrenal). Hormon ini, menyebabkan kelenjar palit bertambah dan produksi sebum meningkat.

¹³ Marwali Harahap, “*Ilmu Penyakit Kulit*”, (Jakarta : Hipokrates 2015), h.35.

5) Diet

Beberapa pengarang terlalu membesar-besarkan pengaruh makanan terhadap *acne*, akan tetapi dari penyelidikan terakhir ternyata diet sedikit atau tidak berpengaruh terhadap *acne*. Pada penderita yang makan banyak karbohidrat dan zat lemak, tak dapat di pastikan akan terjadi perubahan pada pengeluaran sebum atau komposisinya karena kelenjar lemak bukan alat pengeluaran untuk lemak yang kita makan.

6) Iklim

Di daerah yang mempunyai empat musim, biasanya *acne* akan bertambah hebat pada musim dingin, sebaliknya kebanyakan membaik pada musim panas. Sinar ultraviolet (u.v) mempunyai efek membunuh bakteri pada permukaan kulit, selain itu, sinar ini juga dapat menembus epidermis bagian bawah dan bagian atas dermis sehingga berpengaruh pada bakteri yang berada di bagian bawah kelenjar palit. Sinar u.v juga dapat mengadakan pengelupasan kulit yang dapat membantu menghilangkan sumbatan saluran pilosebacea.

7) Psikis

Pada beberapa penderita stress dan gangguan emosi dapat menyebabkan eksaserbasi *acne* mekanisme yang pasti mengenai hal ini belum diketahui. Kecemasan menyebabkan penderita memanipulasi *acnanya* secara mekanis, sehingga terjadi kerusakan pada dinding folikel dan timbul lesi beradang yang baru.

8) Kosmetika

Pemakaian bahan-bahan kosmetika tertentu, secara terus-menerus dalam waktu lama, dapat menyebabkan suatu bentuk *acne* ringan yang terutama terdiri dari komedo tertutup dengan beberapa lesi papulopostular pada pipi dan dagu. Bahan yang sering menyebabkan *acne* ini terdapat pada beberapa krem muka seperti bedak dasar (*foundation*), pelembab (*moisturiser*), krem penahan sinar matahari (*sunscreen*) dan krem malan (*night cream*) yang mengandung bahan-bahan seperti lanolin, petrolatum, minyak tumbuh-tumbuhan, dan bahan-bahan kimia murni (butil stearat, laurel alkohol, bahan-bahan pewarna merah A dan D dan asam oleic).¹⁴

c. Jenis-jenis *acne*

Beberapa jenis *acne* diantaranya:

i) *Acne suerficial*/ jerawat permukaan

Yaitu bila di kulit terdapat komedo dan pustula (lepuhan berisi nanah) tanpa disertai abses, *acne suerficial* biasanya bila sembuh tidak meninggalkan jaringan parut.

ii) *Acne* dalam

Yaitu jika jerawat yang meradang menyusup kedalam jaringan kulit di bawahnya, timbul kista berisi nanah yang bisa pecah dan selanjutnya akan berkembang menjadi abses yang lebih besar. Pada *acne* dalam infeksi bisa menyebar dan dapat menyebabkan terbentuknya daerah peradangan yang lebih

¹⁴ *Ibid*, h. 36-37.

luas dan menonjol, kista yang berisi nanah dan abses yang kesemuanya bisa pecah dan meninggalkan jaringan parut.¹⁵

4. Proses Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat dari pelarutnya sehingga kita memperoleh suatu zat tertentu yang kita inginkan. Dalam proses ekstraksi tanaman obat ini zat yang ingin kita peroleh yaitu zat aktif dalam tanaman obat yang dapat digunakan sebagai obat untuk suatu penyakit. Salah satu metode yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah maserasi. Maserasi merupakan cara penyaringan yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirok dan lain-lain.¹⁶

5. Antibiotik

Pada awalnya istilah yang digunakan adalah antibiotis, yang berarti substansi yang dapat menghambat pertumbuhan organisme hidup yang lain, dan berasal dari mikroorganisme. Namun pada perkembangannya, antibiotis ini disebut sebagai antibiotik dan istilah ini tidak hanya terbatas untuk substansi yang berasal dari mikroorganisme, melainkan semua substansi yang diketahui memiliki kemampuan untuk menghalangi pertumbuhan organisme lain khususnya mikroorganisme. Dalam penemuan dan perkembangan antibiotik selanjutnya, dibedakan antara antibiotik

¹⁵ R Clevere Susanto dan GA Made Ari M, "*Penyakit Kulit dan Kelamin*", (Jakarta,: Nuha Medika 2013), h. 13-14.

¹⁶ Darma susetya, *Op.Cit*, h. 49.

terhadap sel prokariotik (bakteri) dan antibiotik terhadap sel eukariotik (fungi, protozoa, cacing).

Aplikasi antibiotik tidak hanya terbatas untuk kemoterapi. Beberapa aplikasi antibiotik lainnya adalah antibiotik antitumor (agen sitostatik), antibiotik untuk patologi tanaman, antibiotik sebagai bahan tambahan makanan, antibiotik dalam bidang peternakan dan kesehatan hewan.¹⁷

Antibiotik diklasifikasikan menjadi bakteriostatik dan bakterisidal. Obat-obat bakteriostatik menghambat pertumbuhan dan replikasi bakteri pada kadar tertentu dalam serum pasien sehingga penyebaran infeksi terhambat, dengan demikian sistem imun tubuh dapat menyerang, memusnahkan, dan mengeliminasi bakteri patogen. Jika obat dieliminasi sebelum sistem imun membunuh bakteri, bakteri dapat terus hidup dan memulai siklus infeksi sekunder. Obat-obat bakterisidal membunuh bakteri pada kadar tertentu dalam serum pasien dan karena aksi antibiotik bakterisidal lebih cepat, obat ini merupakan obat pasien yang menderita infeksi serius.¹⁸

6. Klindamisin

Klindamisin utamanya digunakan dalam pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri anaerob seperti *Bacteroides fragilis*, sering menyebabkan infeksi gastrointestinal yang disebabkan oleh trauma. Klindamisin juga sangat aktif terhadap bakteri gram positif. Klindamisin memiliki mekanisme aksi yang sama dengan

¹⁷ Sylvia T. Pratiwi, *Mikrobiologi Farmasi*, (Jakarta : Erlangga, 2008), h. 151.

¹⁸ Maksum Radji M. Biomed, Apt, *Antibakteri dan Kemoterapi* (Jakarta : Buku Kedokteran EGC, 2014), h. 9.

eritromisin. Mekanisme resistensinya pun sama dengan eritromisin tetapi tidak menimbulkan resistensi silang. *Clostridium difficile* resisten terhadap klindamisin.

Klindamisin diserap baik secara per oral dan didistribusikan dengan baik ke seluruh cairan tubuh kecuali ke dalam cairan serebrospinal. Klindamisin tidak bisa mencapai otak, bahkan ketika terjadi radang selaput otak. Penetrasi kedalam tulang bahkan terjadi tanpa adanya peradangan.¹⁹

7. Uji Antimikroba

a. Metode difusi

1) Metode *disc diffusion* (tes Kirby & Baurer)

Merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas agen mikroba dengan cara meletakkan piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

2) *Ditch-plate technique*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba.

¹⁹ *Ibid* , h. 78-79.

3) *Cup-plate technique*

Metode ini serupa dengan metode *disc diffusion*, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.

b. Metode dilusi

1) Metode dilusi cair (*broth dilution*)

Metode ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* atau kadar hambat minimum, KHM) dan MBC (*minimum bactericidal concentration* atau kadar bunuh minimum, KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji di tetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

2) Metode dilusi padat (*solid dilution test*)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba

uji.²⁰ Diameter zona hambat yang terbentuk dapat digolongkan sebagai berikut:

Tabel. 1.1. Penggolongan zona hambat antibakteri.²¹

Diameter Zona Hambat	Respon Hambat pertumbuhan
< 3	Lemah
3 – 6	Sedang
> 6	Kuat

8. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan dan penelaahan implementasi pembelajarana. Bahan ajar adalah segala bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dikelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan/ suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.²²

Ada beberapa pengertian bahan ajar, di antaranya adalah sebagai berikut :

- a) Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang di maksud berupa tertulis atau bahkan tidak tertulis.

²⁰ Sylvia T. Pratiwi, *Op. Cit.*, h. 188-191.

²¹ Cut Xiaodong Pan, dkk., "The Acid, Bile Tolerance and Antimicrobial Property of *Lactobacillus acidophilus* NIT". *Jurnal Zhejiang University, Hangzhou, China* (2009), h. 599.

²² Daryanto, Aris, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran* (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar), (Yogyakarta: Grava Media, 2014), h. 171.

- b) Bahan ajar merupakan informasi, alat atau teks yang diperlukan oleh guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.
- c) Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara istematis, baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta suasana yang memungkinkan untuk siswa belajar.

Bahan ajar merupakan seperangkat materi/subtansi pembelajaran yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Definisi lain dari bahan ajar adalah informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.²³

Dari pendapat diatas didapat bahwa bahan ajar adalah seperangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru dan siswa untuk pembelajaran dikelas. Bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.

²³ Hamdani Hamid, *Pengembangan Sistem Pendidikan Di Indonesia*, (Bandung: CV Pustaka Setia, 2013), h. 129

Dengan demikian, bentuk bahan ajar paling tidak dikelompokkan menjadi 4 yaitu :

- a) Bahan cetak (*printed*) anatara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, wallchart, foto/gambar, model/maket.
- b) Bahan ajar dengar (audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.
- c) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video*, *compact disk*, *film*.
- d) Bahan ajar interaktif (*Interactive teaching material*) seperti *compact dist interaktif*.²⁴

B. Kerangka Pemikiran

Jerawat (*acne vulgrais*) adalah penyakit kulit yang biasa terjadi pada usia remaja. Penyakit ini terbatas pada folikel pilosebacea kepala dan badan bagian atas karena kelenjar sebacea di wilayah ini sangat aktif. Faktor utama yang terlibat dalam pembentukan jerawat adalah peningkatan produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri dan inflamasi. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif berbentuk batang dan merupakan flora normal kulit yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat.

Pengobatan jerawat dilakukan dengan cara memperbaiki abnormalitas folikel, menurunkan produksi sebum, menurunkan jumlah koloni *Propionibacterium acnes* atau hasil metabolismenya dan menurunkan inflamasi pada kulit. Meningkatnya

²⁴ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung : Remaja Rosdakarya : 2008), h.174

penggunaan antibiotik, memacu meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut. Tingginya penggunaan antibiotik menjadi pemicu terbesar munculnya resistensi.

Pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan bakteri yang resisten terhadap antibiotik memerlukan produk baru yang memiliki potensi tinggi. Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan produk antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik dengan harga yang terjangkau. Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia secara tradisional semakin diminati karena efek samping lebih kecil dari obat yang dibuat secara sintesis.

C. Hipotesis

H_1 = Ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

H_0 = Ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2017, di tiga tempat yang berbeda yaitu di Laboratorium Kimia Organik Universitas Lampung, Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung, dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Sampel daun binahong (*Anredera Cordifolia*) diambil dan dikeringkan di Desa Purwodadi Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. Ekstrak binahong dibuat di Laboratorium Kimia Organik Universitas Lampung. Ekstrak daun binahong diuji efektivitas antibakterinya di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, *rotary evaporator*, tabung reaksi, cawan petri, mikro pipet, pipet ukur, kawat ose, gelas ukur, kertas saring, autoklaf, inkubator, timbangan, jangka sorong, dan kamera digital. Sedangkan bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun binahong yang diperoleh dari Desa Purwodadi Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus, biakan murni bakteri *Propionibacterium acnes* yang diperoleh dari Politeknik Negeri Lampung, aquades,

medium *Nutrien Broth* (NB), medium *Nutrien Agar* (NA), metanol, *etil asetat*, HCl, FeCl₃, HgCl₂, Mg, betadin, minyak zaitun dan klindamisin.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam penelitian ini menggunakan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100% serta klindamisin sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan dalam uji efektivitas antibakteri ekstrak daun binahong dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Perlakuan pada uji efektivitas antibakteri ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*).

Perlakuan	Ulangan		
	I	II	III
Kontrol +	P ₀₁	P ₀₂	P ₀₃
Kontrol -	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃
Konsentrasi 20%	P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃
Konsentrasi 40%	P ₃₁	P ₃₂	P ₃₃
Konsentrasi 60%	P ₄₁	P ₄₂	P ₄₃
Konsentrasi 80%	P ₅₁	P ₅₂	P ₅₃
Konsentrasi 100%	P ₆₁	P ₆₂	P ₆₃

D. Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini terdiri dari preparasi sampel, ekstraksi sampel, uji skrining fitokimia, sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media, inokulasi bakteri uji, serta pelaksanaan uji efektivitas antibakteri.

a. Preparasi Sampel

Sampel berupa daun binahong diperoleh dari Desa Purwodadi Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. Daun yang dipilih harus daun yang segar dan sehat. Daun binahong lalu dibersihkan dan dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Hasil pengeringan ini disebut dengan simplisia.

b. Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 300 gram daun binahong kering dibuat ekstrak dengan menggunakan metode maserasi. Proses maserasi dilakukan menggunakan metanol. Maserasi dilakukan sebanyak tiga kali. Ekstrak metanol yang diperoleh disaring, dan diperoleh ekstrak kasar sebanyak 500 mL. Kemudian ekstrak kasar tersebut dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental (ekstrak metanol) sebanyak 100 mL. Ekstrak metanol yang diperoleh dipartisi dengan menggunakan *etil asetat* dalam corong pisah dengan perbandingan 1:1. Kemudian dikocok, lalu didiamkan beberapa saat hingga terbentuk pemisahan lalu dipisahkan dan ditampung hasil partisinya. Ekstrak etil asetat berada di bagian bawah karena massa jenis etil asetat lebih besar dari massa jenis metanol. Selanjutnya dari hasil partisi diperoleh ekstrak *etil asetat* sebanyak 300 mL. Kemudian ekstrak tersebut dipekatkan kembali dengan menggunakan *rotary evaporator*.¹ Setelah

¹ Seli Marselia, M. Agus Wibowo, Savante Arreneuz, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiraium alternifolium Melch*) terhadap *Propionibacterium acnes*”, Vol 4 No 4 (2015), h. 73.

didapatkan ekstrak pekat, lalu diencerkan dengan pengenceran 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

Rumus Pengenceran :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :

M_1 : Konsentrasi larutan stok

V_1 : Volume larutan stok

M_2 : Konsentrasi larutan yang diinginkan

V_2 : Volume larutan yang diinginkan

c. Uji Skrining Fitokimia

Uji fitokimia dalam penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap kualitatif. Uji fitokimia kualitatif ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) bertujuan untuk melihat kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Senyawa metabolit sekunder ekstrak daun *Anredera cordifolia* yang diuji adalah flavonoid, fenol, saponin, tanin, dan alkaloid. Kelima senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki aktivitas antibakteri.

1. Uji Flavonoid

Uji flavonoid menggunakan magnesium (Mg) ditambah asam klorida (HCl) pekat yang kemudian disebut sebagai pereaksi *shinoda*. Prosedur dalam uji flavonoid yaitu dengan cara memasukkan 1 mL ekstrak ke dalam tabung reaksi. Kemudian menambahkan 0,5 gram serbuk Mg dan 10 tetes HCl pekat. Tunggu beberapa saat hingga larutan bereaksi. Jika ekstrak positif mengandung

flavonoid akan menghasilkan larutan berwarna jingga, merah muda, atau merah.²

2. Uji Fenol

Uji fenol menggunakan larutan *ferric chloride* atau besi (III) klorida 1%. Larutan *ferric chloride* 1% atau senyawa yang memiliki rumus kimia FeCl_3 ini dibuat dengan melarutkannya ke dalam aquades steril. Sebanyak 1 gram FeCl_3 dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, lalu tambahkan aquades steril hingga volume larutan mencapai 100 mL. Kedua senyawa tersebut kemudian dihomogenkan. Prosedur dalam uji fenol yaitu dengan cara memasukkan 1 mL ekstrak ke dalam tabung reaksi. Kemudian menambahkan beberapa tetes larutan FeCl_3 1% yang sebelumnya telah dibuat. Adanya senyawa kelompok fenol ditandai dengan munculnya warna hijau, merah, ungu, atau hitam.³

3. Uji Saponin

Uji kandungan saponin dalam ekstrak daun *A. cordifolia* dilakukan dengan proses saponifikasi, yaitu mengamati terjadinya emulsi pada larutan. Prosedur dalam uji saponin yaitu dengan cara memasukkan serbuk sampel sebanyak 2 gram ke dalam gelas kimia, lalu ditambah dengan 20 mL aquades kemudian dididihkan lalu disaring. Diambil 10 mL filtratnya dan ditambahkan 5 mL aquades kemudian dikocok kuat hingga terbentuk busa. Lalu busanya

² Didit Purwanto, dkk., “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan berbagai pelarut”, *Jurnal Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako*, Vol. 3 No. 1 (2017), h. 27.

³ Sri Murni Astuti, “*Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibiotika Ekstrak Etanol Daun, Batang, Bunga, dan Umbi Tanaman Binahong*”, *Jurnal BBPMSOH, Gunungsindur, Bogor*, h. 4.

ditambahkan 3 tetes minyak zaitun, setelah itu dikocok kembali dan diamati terbentuknya emulsi.

4. Uji Tanin

Uji tanin menggunakan larutan FeCl_3 0.1%. Ke dalam gelas kimia dimasukkan sebanyak 0,5 gram serbuk sampel, kemudian ditambahkan 20 mL aquades lalu dididihkan dan disaring. Setelah itu 0,5 mL filtrat ditambahkan ferriklorida 0,1% dan diamati terjadinya perubahan warna.⁴

5. Uji Alkaloid

Uji alkaloid ekstrak daun *A. cordifolia* dilakukan dengan menggunakan reagen mayer. Reagen mayer dibuat dengan cara memasukkan 1,36 gram merkuri klorida (HgCl_2) dan 3 ml betadin ke dalam labu erlenmeyer. Kemudian tambahkan aquades steril hingga volume larutan pada labu erlenmeyer mencapai 100 mL.⁶ Larutan tersebut kemudian dihomogenkan. Pereaksi mayer ini seharusnya menggunakan kalium iodida (KI) bukan betadin. Namun karena keterbatasan bahan KI diganti dengan betadin. Betadin dipilih menjadi pengganti karena larutannya mengandung senyawa KI.

Pengujian alkaloid dengan menggunakan reagen meyer dilakukan dengan cara memasukkan 1 mL ekstrak ke dalam tabung reaksi. Setelah itu menambahkan 3 tetes HCl pekat dan 5 tetes reagen mayer. Jika pada larutan tersebut

⁴ Indarto, "Uji Kualitatif dan Kuantitatif Golongan Senyawa Organik dari Kulit dan Kayu Batang Tumbuhan *Artocarpus dadah* Miq.", *Jurnal Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 4 No 1 (April 2015), h. 77.

terbentuk endapan putih maka ekstrak positif mengandung alkaloid.⁵

d. Sterilisasi alat

Seluruh alat yang digunakan dalam penelitian ini dicuci bersih, kemudian disterilisasi di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm.⁶

e. Persiapan Media *Nutrient Broth* (NB)

Pembuatan media NB dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 3.25 gram NB. Kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer lalu ditambahkan dengan 250 ml aquades. NB dan aquades dalam labu erlenmeyer dipanaskan dengan menggunakan hotplate selama ± 10 menit hingga NB larut. Media yang telah homogen disterilisasi di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C.⁷

f. Persiapan Media *Nutrient Agar* (NA)

Pembuatan media NA dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 7,25 gram NA. Kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer lalu ditambahkan dengan 250 ml aquades. NA dan aquades dalam labu erlenmeyer dipanaskan dengan menggunakan hotplate selama ± 10 menit hingga NA larut. Media yang telah homogen disterilisasi di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu

⁵ Ergina, dkk., “Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol”, *Jurnal Pendidikan Kimia, FKIP-Universitas Tadulako, Palu*, Vol. 3 No. 3 (2014), h. 167.

⁶ Sylvia T. Pratiwi, *Mikrobiologi Farmasi*, (Jakarta : Erlangga, 2008), h. 140.

⁷ Ratu Safitri, Sinta Sasika Novel, *Medium Analisis Mikroorganisme (Isolasi dan Kultur)*, (Jakarta: CV. Trans Info Media, 2010),h. 50

121°C. Setelah itu media ditunggu hingga agak dingin sekitar suhu 40-45°C.⁸

Media NA yang telah dingin kemudian nantinya akan dituangkan ke cawan petri sebanyak 20 mL. Media NA yang telah dituang ke dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat.

g. Inokulasi Bakteri Uji

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *P. acnes* yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negri Lampung. Inokulasi bakteri dilakukan dengan menggunakan metode tuang (*poured plate*). Sebelum dipakai dalam uji antibakteri, bakteri yang akan dipakai setiap kali harus diregenerasi terlebih dahulu dari medium yang lama ke medium yang baru. Biakan bakteri yang akan diuji ditanam satu ose pada 10 mL media *Nutrient Broth (NB)*, kemudian diinkubasi selama 48 jam. Setelah itu dari biakan tersebut diambil 0,1 mL dan dituangkan pada 250 mL media NA.⁹ Selanjutnya NA dituangkan pada cawan petri yang masing-masing cawan berisi ± 20 mL media NA.

h. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun binahong menggunakan metode difusi agar dengan teknik sumur (*cup plate technique*). Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara membuat sumuran pada media NA (diameter

⁸ *Ibid*, h. 78-79.

⁹ Wuryanti, Mulyani NS, Asy'ari M, Sarjono, P.R., "Uji Ekstrak Bawang Bombay sebagai Anti Bakteri Gram Positif *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Cakram", *BIOMA*, Vol. 12 No. 2 (Desember 2010), h. 71.

sumuran $\pm 6,7$ mm) pada media *Nutrient Agar* yang sudah ditanam dengan bakteri uji. Setiap cawan dibuat 3 sumuran menggunakan tip mikro pipet, kemudian pada setiap sumuran dimasukkan ekstrak daun binahong dengan konsentrasi yang berbeda. Klindamisin digunakan sebagai uji kontrol positif sedangkan uji kontrol negatif menggunakan aquades steril. Media yang sumurannya telah ditetesi dengan larutan uji kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 kali 24 jam dalam kondisi anaerob.¹⁰ Setelah diinkubasi maka dilakukan pengukuran zona hambat dengan menggunakan jangka sorong.

E. Teknik Pengumpulan Data

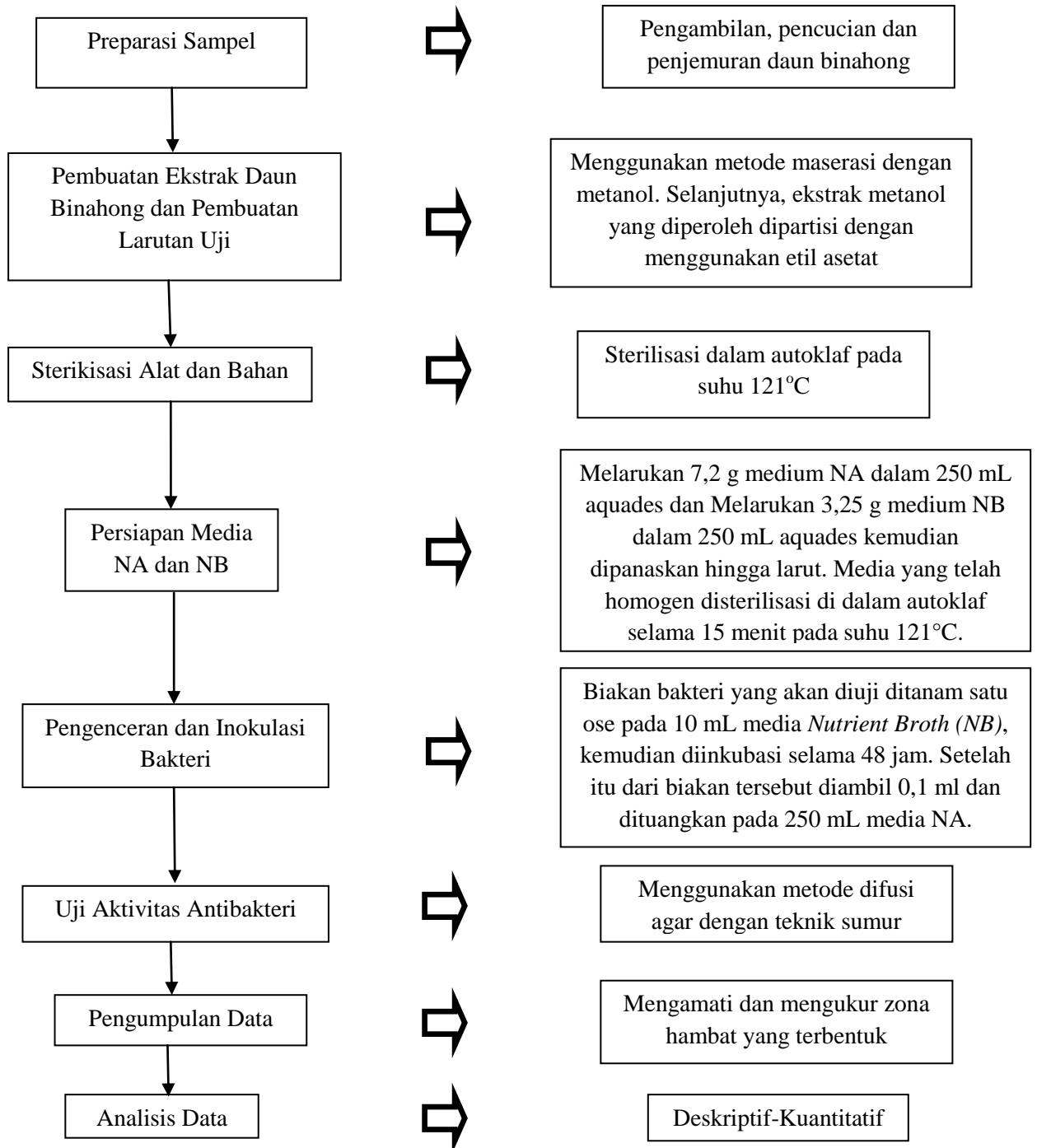
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu observasi dan dokumentasi. Data yang diambil dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung zona hambat yang terbentuk berupa zona bening yang terbentuk sekitar sumuran. Perhitungan dilakukan dengan mengukur diameter zona radikal kemudian dikurangi dengan diameter sumuran. Penggolongan zona hambat yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 1.1 Hasil uji antibakteri dari masing-masing sampel kemudian didokumentasikan.

¹⁰ Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari, “ Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* (L.) Less.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat”, Research Gate, Vol 9 No 1 (Juni 2015) h. 146.

F. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang menunjukkan besarnya zona hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pada sekitar sumuran. Analisis kuantitatif adalah proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengolah data yang dihasilkan dari uji efektivitas ekstrak sebagai antibakteri. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan uji statistic anlalsi varians (Anova) program SPSS 17.

G. Alur Kerja Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Data Hasil Pengamatan

Berdasarkan hasil uji efektivitas ekstrak daun binahong sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Popionibacterium acnes* secara *In Vitro* dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini :

- a. Hasil uji fitokimia ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:


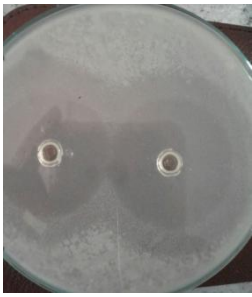


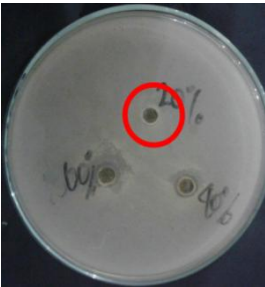
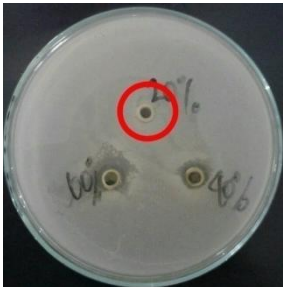

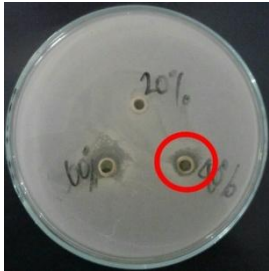
Tabel 4.1. Hasil uji fitokimia ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*)


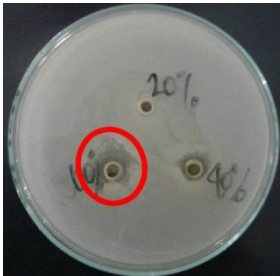


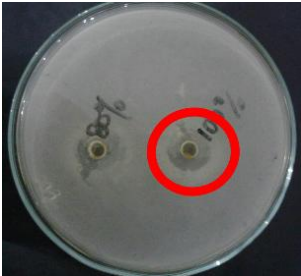

Golongan senyawa	Hasil
Fenol	+
Tannin	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Alkaloid	-

Keterangan : (+) : Menunjukkan reaksi positif

(-) : Menunjukkan reaksi negatif

- b. Hasil pengamatan diameter daerah hambat (DDH) pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pengamatan hari pertama dan kedua dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Konsentrasi / Waktu	Pengamatan pada 24 jam	Pengamatan pada 48 jam
Kontrol (+)		
Kontrol (-)		
20%		
40%		

60%		
80%		
100%		

Tabel 4.2. Diameter daerah hambat pada jam ke 24 dan jam ke 48
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

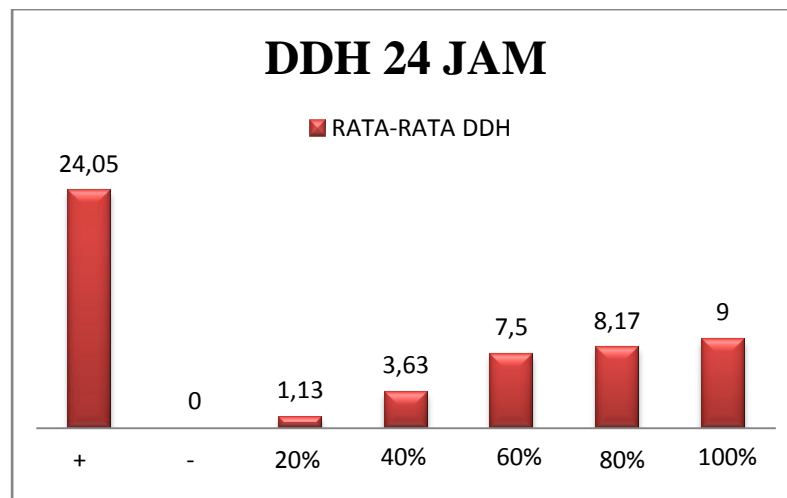
- c. Hasil pengukuran Diameter daerah hambat (DDH) pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pengamatan hari pertama dan kedua dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3. Data hasil pengamatan Diameter Daerah Hambat (DDH) pada pengamatan 24 jam dan 48 jam.

DDH	Perlakuan	Rata-rata* (mm)
Dimeter Daerah Hambat 24 Jam	Kontrol positif	$24.05^a \pm 0,901$
	Kontrol negatif	$0,00^b \pm 0,00$
	Konsentrasi 20%	$1.13^c \pm 0,306$
	Konsentrasi 40%	$3,63^d \pm 1,041$
	Konsentrasi 60%	$7,50^e \pm 1,646$
	Konsentrasi 80%	$8.17^f \pm 1,55$
	Konsentrasi 100%	$9,00^g \pm 2,166$
Dimeter Daerah Hambat 48 Jam	Kontrol positif	$35,47^a \pm 2,61$
	Kontrol negatif	$0,00^b \pm 0,00$
	Konsentrasi 20%	$3,50^c \pm 0,889$
	Konsentrasi 40%	$4,90^d \pm 1,735$
	Konsentrasi 60%	$10,23^e \pm 3,774$
	Konsentrasi 80%	$10,83^e \pm 0,85$
	Konsentrasi 100%	$11,20^f \pm 0,70$

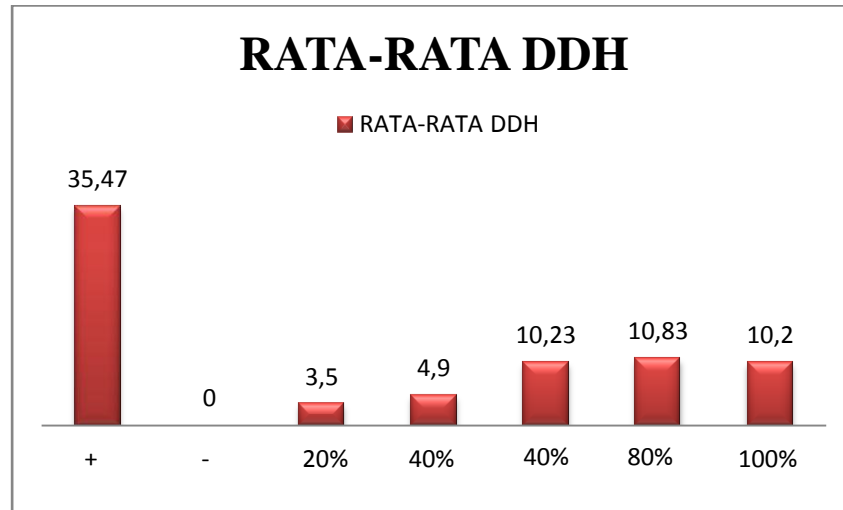
Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 60% dan 80% pada jam ke 48.

- d. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran Diameter daerah hambat (DDH) pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pengamatan hari pertama dan kedua dapat disajikan dalam bentuk diagram presentase seperti pada gambar 4.1 dan 4.2 berikut:



Gambar 4.1. Grafik rata-rata DDH 24 jam setelah pemberian ekstrak daun binahong.

Gambar 4.2. menunjukkan bahwa uji efektivitas ekstrak daun binahong dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Proponibacterium acnes* secara *In vitro* menunjukkan peningkatan rata-rata daerah hambat. Rata-rata terendah perlakuan pada konsentrasi 20% dengan nilai 1.13 mm. Sedangkan rata-rata tertinggi pada konsentrasi 100% dengan nilai 9.00 mm.



Gambar 4.2. Grafik rata-rata DDH 48 jam setelah pemberian ekstrak daun binahong.

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa uji efektivitas ekstrak daun binahong dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *In vitro* menunjukkan peningkatan rata-rata daerah hambat. Rata-rata terendah perlakuan pada konsentrasi 20% dengan nilai 3.50 mm. Sedangkan rata-rata tertinggi pada konsentrasi 100% dengan nilai 11.20 mm.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak *etil asetat* daun binahong (*Anredera cordifolia*) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. Daun binahong diperoleh dan dikeringkan di Desa Purwodadi Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. Kemudian proses pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Universitas Lampung. Binahong merupakan tumbuhan menjalar, yang berumur

panjang (*perennial*) dan panjangnya bisa mencapai kurang lebih 5 m. Bentuk daun binahong adalah tunggal. Binahong mempunyai tangkai yang pendek bersusun berselang-seling, dan berbentuk jantung. Panjang daun adalah 5-10 cm dan lebar 3-7 cm. Helaian daun tipis lemas, ujungnya runcing, pangkalnya berlekuk, tepinya rata, permukaannya agak licin, dan bisa dimakan.¹

Binahong (*Anredera cordifolia*) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Selatan dan sudah dikenal sebagai tanaman obat di negara asalnya semenjak ratusan tahun yang lalu. Di Indonesia sendiri binahong masih baru-baru ini saja dijadikan obat alternatif untuk berbagai macam penyakit, baik penyakit ringan maupun penyakit yang berat. Di negara Cina tanaman binahong juga dikenal dengan nama *Dheng San Chi*. Umumnya masyarakat di Cina juga sudah mengenal tanaman binahong sebagai tanaman yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit semenjak ratusan tahun yang lalu.²

Daun binahong yang diambil adalah daun yang masih sehat dan segar. Sebelum digunakan sampel dicuci terlebih untuk menghilangkan kotoran yang ada pada daun. Binahong memiliki daun yang tebal dan mengandung air yang banyak, sehingga sebelum dijemur daun binahong dipotong- potong terlebih dahulu untuk mempercepat proses pengeringan. Kemudian sampel dikeringkan dengan cara

¹ Darma Susetya, *Khasiat Dan Manfaat Daun Ajaib Binahong*, (Yogyakarta : Pustaka baru pres 2012), h. 15.

² Dewi Peti Virgianti dan Diar Maulani Purwati, “Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* secara In Vitro”, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Vol. 13 No.1 (Februari 2015), h. 24.

diangin-anginkan. Tujuan dari pengeringan adalah agar untuk menghindari pembusukan dan pertumbuhan jamur pada sampel yang dapat merubah kandungan senyawa kimia yang ada di dalamnya. Proses penjemuran tidak boleh dibawah sinar matahari langsung karna dapat mengakibatkan senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalamnya teroksidasi dan mengubah kandungan dari senyawa-senyawa tersebut. Setelah kering sampel ditumbuk hingga halus, kemudian disaring menggunakan penyaring teh. Digunakan penyaring teh karna penyaring teh memiliki lubang yang kecil, sehingga hasil tumbukan yang didapatkan sangat halus. Tujuan dari penumbukan ini adalah untuk memperkecil ukuran partikel. Semakin kecil bentuk sampel maka akan semakin kecil ukuran partikel yang dimiliki. Sehingga interaksi pelarut dan sampel semakin besar dan proses ekstraksi akan semakin efektif.³ Serbuk daun binahong yang telah halus kemudian ditimbang sebanyak 300 gram, yang selanjutnya dibuat ekstrak dengan menggunakan metode maserasi. Serbuk daun binahong kemudian dipindahkan ke dalam tabung.

Cara pengolahan tanaman obat, termasuk binahong dapat dilakukan dengan metode ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pemisahan zat dari pelarutnya sehingga kita memperoleh suatu zat tertentu yang kita inginkan. Dalam proses ekstraksi tanaman obat ini zat yang kita peroleh yaitu zat aktif dalam tanaman obat yang dapat digunakan sebagai obat untuk suatu penyakit. Adapun metode yang digunakan dalam proses ekstraksi ini adalah metode maserasi.

³ M. Djoni Bustan, dkk., “Pengaruh Waktu Ekstraksi dan ukuran Partikel Terhadap Berat Oleoresin Jahe yang Diperoleh dalam berbagai jumlah pelarut Organik (Metanhol)”, Jurnal Teknik Kimia, FT UNSRI, Vol. 15 No. 4 (2008), h. 18.

Proses ekstraksi senyawa kimia yang terkandung dalam daun binahong, dilakukan dengan metode maserasi dan partisi menggunakan pelarut organik. Penggunaan metode maserasi didasarkan pada praktisnya pengerjaan dan alat yang digunakan sederhana dan mudah. Tetapi kelemahannya adalah waktu pengerjaannya yang membutuhkan waktu lama. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang pekat akan terdesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan antara larutan di luar sel dan di dalam sel.⁴

Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan adalah pelarut metanol dan *etil asetat*. Penggunaan pelarut yang sesuai dalam melakukan ekstraksi juga sangat penting dalam melakukan ekstraksi ini, karena dengan pelarut yang benar dapat mengikat zat-zat aktif yang terkandung dalam tanaman tersebut. Pemilihan metanol dan *etil asetat* sebagai pelarut, dikarenakan metanol merupakan pelarut polar sedangkan *etil asetat* adalah pelarut semipolar. Dalam partisi proses pemisahan komponen-komponen dalam suatu senyawa berdasarkan perbedaan kelarutan dengan prinsip, yaitu distribusi zat terlarut dalam dua pelarut yang tidak saling bercampur.

Pemilihan pelarut metanol dan *etil asetat* untuk mendapatkan metabolit sekunder dari daun binahong karena pelarut metanol merupakan pelarut polar yang selektif, sehingga dengan menggunakan metanol diharapkan metabolit sekunder yang

⁴ Darma Susetya, Op. Cit., h. 49.

ada di dalam simplisia sebagian besar terambil.⁵ Dan juga pelarut metanol paling banyak di gunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam.

Sedangkan pada proses partisi menggunakan pelarut *etil asetat*. Partisi adalah suatu proses pemisahan komponen-komponen dalam suatu senyawa berdasarkan perbedaan kelarutan atau dalam dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Proses distribusi ini berdasarkan prinsip *like dissolve like*, yaitu senyawa yang polar akan lebih mudah larut dalam pelarut yang polar dan sebaliknya.⁶

Pemilihan *etil asetat* karena *etil asetat* sifatnya semipolar yang dapat melarutkan senyawa semipolar pada dinding sel seperti flavonoid,. Di samping itu, *etil asetat* digunakan sebagai pelarut karena etil asetat dapat menyari senyawa-senyawa yang memberikan aktivitas antibakteri, diantaranya *flavonoid* dan *fenol*.

Seperti pada penelitan Hasri, dkk mengenai Analisis Fenolik dan Daya Hambat Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) steenis) terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil pengujian, aktivitas antibakteri ekstrak *etil asetat* daun binahong menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan ekstrak etanol terhadap bakteri *Eschericia coli*. Pemilihan etil asetat didasarkan karena *etil asetat* merupakan pelarut yang bersifat semipolar. Sifat inilah yang menyebabkan ekstrak etil asetat memiliki dua sifat kelarutan yaitu hidrofilik dan lipofilik. Diketahui pula bahwa suatu senyawa yang mempunyai polaritas optimum

⁵ Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* (L.) Less.) Terhadap *Propionibacterium Acnes* Penyebab Jerawat”, *Research Gate*, Vol. 9 N0. 1 (Juni 2015), h. 148-149.

⁶ Seli marselia , Agus Wibowo, Savante Arreneuz, “ Aktivitas Antibakteri Daun Soma (*Ploiarium arternifolium Melch*) terhadap *Propionibacterium acnes*”, *JKK*, Vol. 4 No 4 (2015), h. 75.

seperti *etil asetat* akan mempunyai aktivitas antimikroba maksimum, karena untuk interaksi suatu senyawa antibakteri dengan bakteri diperlukan keseimbangan hidrofilik-lipofilik.⁷

Proses maserasi dengan pelarut metanol dilakukan sebanyak 3 x 24 jam. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan proses pengambilan senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada sampel daun. Selama proses perendaman, sampel disimpan dalam wadah yang tertutup dan terlindung dari cahaya langsung yang bertujuan untuk mencegah reaksi katalisis cahaya ataupun perubahan warna.

Dilakukan juga penggantian pelarut setiap hari sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder pada sel daun binahong dapat terekstrak secara keseluruhan hingga warna maserat mulai memudar dan diperoleh maserat metanol yang maksimal. Ekstrak metanol yang diperoleh kemudian disaring, dan diperoleh ekstrak kasar metanol kemudian ekstrak kasar dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental (ekstrak metanol). Ekstrak metanol yang diperoleh selanjutnya dipartisi.

Partisi dilakukan dengan menggunakan *etil asetat* dalam corong pisah, tunggu beberapa saat kemudian dikocok, lalu didiamkan beberapa saat hingga terbentuk pemisahan berupa 2 lapisan. Ekstrak *etil asetat* berada di bagian bawah karena massa

⁷ Hasri, Muhammad Anwar, Marwah Karim, "Analisis Fenolik dan Daya Hambat Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) steenis) terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*", Indonesian Chemistry And Application Journal, Vol. 1 No 1 (2017), h. 8.

jenis *etil asetat* lebih besar dari massa jenis metanol. Kemudian ekstrak tersebut dipisahkan kembali dengan menggunakan *rotary evaporator*.⁸

Pengujian kandungan fitokimia pada ekstrak daun binahong dilakukan untuk mengetahui golongan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak. Hasil penapisan fitokimia yang dilakukan pada ekstrak daun binahong diidentifikasi adanya tannin, flavonoid, saponin dan fenol. Efek antibakteri terhadap ekstrak adalah karena adanya senyawa-senyawa tersebut, senyawa aktif berupa, tannin, flavonoid, saponin dan fenol adalah senyawa yang berperan utama dalam membunuh bakteri patogen.⁹

Berdasarkan manfaat dan efek farmakologisnya jika dikonsumsi, binahong memiliki kandungan antioksidan dan antivirus yang tinggi. Sedangkan para peneliti dari Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dalam hasil penelitian pendahulunya menyatakan bahwa pada kultur *in vitro* daun binahong terkandung senyawa aktif *flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin*.¹⁰

Beberapa penelitian lain terkait dengan daun binahong adalah bahwa ekstrak etanol daun binahong mempunyai aktivitas antibakteriostatik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang diisolasi dari luka diabetes. Daun binahong mengandung berbagai macam senyawa kimia yang

⁸ Seli marselia , Agus Wibowo, Savante Arreneuz, *Op., Cit.*, h. 74.

⁹ Ancela Rabekka Lingga, Usman Pato and Evy Rossi, "Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*", *JOM Faperta*, Vol. 2 No. 2 (Februari 2016), h. 2.

¹⁰ Indra Pradana, *Daun Sakti Penyembuh Segala Penyakit* (Yogyakarta: OCTOPUS Publishing Hours Sleman, 2013), h. 53.

berfungsi sebagai antibakteri yaitu *flavonoid, tannin, saponin, fenol dan steroid/triterpenoid*.¹¹

Penelitian Silvana Rimpoporok, dkk ekstrak daun binahong didapatkan dengan cara ekstraksi bahan yaitu daun binahong yang diekstrak dengan cara ekstraksi maserasi menggunakan etanol 96%. Metode yang digunakan ialah metode difusi lempeng agar (Kirby-Bauer) yang merupakan metode uji kepekaan langsung. Agar *Muller-Hinton* (MHA) disediakan sebanyak lima cawan petri. Menurut penelitian ini, daun binahong efektif sebagai antimikroba bakteri, karena daun binahong memiliki kandungan *flavonoid, saponin, dan tannin*. Salah satu zat aktif yang terdapat dalam daun binahong yaitu flavonoid.¹²

Hasil uji fitokimia pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1. Hasil menunjukan bahwa ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) positif mengandung senyawa flavonoid, fenol, tannin, dan saponin. Hasil pengamatan berupa perubahan warna, terbentuknya buih dan endapan yang disebabkan karena adanya reaksi antara senyawa metabolit pada ekstrak dan pereaksi.

Uji flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan ekstrak daun binahong dengan magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl) pekat yang kemudian disebut sebagai pereaksi *shinoda*. Sehingga dalam uji flavonoid menghasilkan warna

¹¹ Dewi Peti Virgianti dan Diar Maulani Purwati, “Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* secara In Vitro”, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Vol. 13 No.1 (Februari 2015), h. 24.

¹² Silvana Rimpoporok, Billy J. Kepel, Krista V. Siagian, “ Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* Steenis) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara In Vitro”, *Pharmacon jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 4 No. 4 (November 2015), h. 20.

merah.¹³ Kemudian pada uji senyawa fenol menggunakan pereaksi FeCl_3 1%. Uji fenol yang dilakukan pada ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) memberikan hasil yang positif dengan hasil pengamatan terbentuknya warna hitam kecoklatan.¹⁴

Pada uji senyawa tannin, hasil pengamatan menunjukkan terbentuknya menunjukkan uji positif yaitu dengan adanya warna larutan menjadi kuning kehijauan. Hal ini terjadi karena adanya reaksi reduksi. Tanin merupakan golongan senyawa polifenol, polifenol mampu mereduksi besi (III) menjadi besi (II). Hal ini juga merupakan cara klasik untuk mendeteksi senyawa fenol, yaitu dengan menambahkan larutan besi(III) klorida 1% dalam air atau etanol pada larutan cuplikan menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam.

Uji senyawa saponin memberikan hasil yang positif. Pada uji ini, 10 mL ekstrak sampel ditambah 5 mL akuades, kemudian dikocok hingga berbusa. Pada busa tersebut ditambahkan 3 tetes minyak zaitun kemudian dikocok kembali. Hal ini terlihat terbentuk emulsi dari kedua sampel tersebut. Hal ini menunjukkan uji positif adanya senyawa saponin. Penambahan minyak zaitun disini sebagai sumber kolesterol, karena untuk memurnikan banyak saponin dengan menambahkan

¹³ Didit Purwanto, dkk., “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan berbagai pelarut”, *Jurnal Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako*, Vol. 3 No. 1 (2017), h. 29.

¹⁴ Sri Murni Astuti, “*Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibiotika Ekstrak Etanol Daun, Batang, Bunga, dan Umbi Tanaman Binahong*”, *Jurnal BBPMSOH, Gunungsindur, Bogor*, h. 4.

kolesterol, yang menyebabkan pembentukan senyawa kompleks adisi yang tidak larut dalam air.¹⁵

Hasil uji alkaloid pada ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) menghasilkan hasil yang negatif, karena setelah pereaksi ditambahkan pada ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) tidak menghasilkan endapan berwarna putih. Hasil negatif ini kemungkinan disebabkan karena ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) tidak mengandung senyawa alkaloid.

Beberapa senyawa tersebut merupakan antimikroba atau antibakteri yang terdapat di dalam daun binahong. Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat atau membunuh bakteri dengan penyebab infeksi. Infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang patogen, dimana mikroba masuk kedalam jaringan tubuh dan berkembang biak dalam jaringan.

Faktor yang mempengaruhi mutu ekstrak tumbuhan adalah bahan asal (tumbuhan obat), jenis tumbuhan, umur tumbuhan dan bagian yang digunakan. Bahan asal tumbuhan obat dipandang secara khusus dari kandungan senyawa kimia, seperti senyawa aktif dalam bahan, komposisi kualitatif senyawa aktif. Kemudian faktor lain yang mempengaruhi mutu ekstrak adalah pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak.

Metabolit sekunder dalam suatu tumbuhan dapat bervariasi karena kondisi lingkungannya, jenisnya (dapat juga varietasnya), kondisi fisiologisnya (tua, muda)

¹⁵ Indarto, "Uji Kualitatif dan Kuantitatif Golongan Senyawa Organik dari Kulit dan Kayu Batang Tumbuhan *Artocarpus dadah* Miq.", *Jurnal Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 4 No 1 (April 2015), h. 79.

dan juga sifat kimianya. Faktor-faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembapan relatif, radiasi matahari, angin, suhu tanaman, ketersediaan air, ketercukupan cahaya dalam proses fotosintesis sangat mempengaruhi fungsi fisiologis, bentuk anatomis, dan siklus hidup tumbuhan. Penyesuaian oleh tumbuhan biasanya cenderung mengikuti perubahan alam yang terjadi. Faktor lingkungan inilah yang mungkin mempengaruhi senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh daun.

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Propionibacterium acnes* yang merupakan flora normal kulit dan merupakan jenis bakteri gram positif berbentuk batang yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat. Kemungkinan penyebabnya adalah perubahan sistem hormonal yang merangsang peningkatan produksi dari kelenjar sebacea (kelenjar penghasil minyak) dikulit. Pada masa menstruasi, kehamilan, atau stress merupakan perubahan hormonal lainnya yang juga bisa memicu timbulnya *acne*.

Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk menentukan kemampuan dari ekstrak daun binahong untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan. Kemampuan penghambatan ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar sumur. Zona bening ini yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak yang diujikan. Pengujian ini dilakukan dengan mengukur zona hambat dari ekstrak etil asetat daun binahong. Aktivitas antibakteri yang ada dalam tanaman obat dapat diketahui dengan cara pengujian *in vitro* dengan metode difusi untuk mengetahui daya antibakteri yang terkandung di dalam tanaman obat dan metode dilusi untuk mengetahui konsentrasi hambat minimal tanaman obat tersebut terhadap bakteri.

Pada penelitian ini pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan teknik sumuran atau *cup plate technique* hasil daya uji antibakteri didasarkan pada pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk disekitar sumur. Sebelum melakukan uji antibakteri ini alat dan bahan yang digunakan harus disterilisasi terlebih dahulu, tujuan dari sterilisasi ini adalah agar alat dan bahan yang digunakan tidak terkontaminasi dengan mikroorganisme lain. Alat-alat seperti cawan petri, ose, pipet ukur, tabung reaksi, dan labu Erlenmeyer disterilisasi di dalam autoklaf. Sebelum dimasukan ke dalam autoklaf, alat-alat tersebut dicuci bersih dan ditiriskan hingga kering, cawan petri dan tabung reaksi dipasangkan dengan penutupnya, labu Erlenmeyer ditutup dengan menggunakan kapas sedangkan ose, pipet ukur dibungkus kertas. Sterilisasi bahan seperti aquades juga dilakukan dengan menggunakan autoklaf. Aquades yang akan di sterilisasi sebelumnya dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer yang kemudian ditutup rapat dengan menggunakan alumunium foil yang sebelumnya diisi kapas.

Bakteri *Propionibacterium acnes* yang digunakan, sebelumnya dilakukan peremajaan terlebih dahulu untuk meregenerasi bakteri agar diperoleh bakteri yang muda dan tidak terkontaminasi. Pembuatan media NA ini didasarkan pada perbandingan 29 gram media dengan 1 liter aquades steril yang tertera pada caver produk. Larutan media yang diperlukan dalam penelitian ini kurang lebih sebanyak 250 mL, sehingga membutuhkan 7,25 gram serbuk NA. Pembuatan media NA dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 14,5 gram NA. Media NA kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer lalu ditambahkan dengan 250 mL aquades

steril. NA dan aquades steril dalam labu erlenmeyer dipanaskan dengan menggunakan hotplat selama ± 10 menit hingga NA larut dan homogen. Media yang telah homogen disterilisasi di dalam autoklaf selama 15 menit, pada suhu 121°C . Setelah itu media ditunggu hingga agak dingin sekitar suhu $40-45^{\circ}\text{C}$. Media NA yang telah dingin kemudian nantinya akan dituangkan ke cawan petri sebanyak 20 mL. Media NA yang telah dituang ke dalam cawan petri dibiarkan hingga mengeras.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara membuat sumuran pada media NA atau metode *cup-plate technique*, metode ini serupa dengan metode *disc diffusion*, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji. Lubang dibentuk dengan menggunakan mikro pipet dengan diameter $\pm 6,7$ mm. Setelah lubang terbentuk kemudian dimasukkan ekstrak yang telah dibuat dengan masing-masing konsentrasi. Alasan penggunaan metode difusi dengan cara sumuran yaitu ekstrak langsung dimasukkan disetiap lubang maka efek untuk menghambat bakteri lebih kuat.

Setiap cawan dibuat 3 sumuran, kemudian pada setiap sumuran dimasukkan ekstrak daun binahong dengan konsentrasi yang berbeda sebanyak ± 1 mL. Untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun binahong 20% sebanyak 5 mL diperoleh dengan cara mencampurkan aquades steril sebanyak 4 mL dan 1 mL ekstrak daun binahong. Konsentrasi 40% sebanyak 5 mL diperoleh dengan cara diperoleh dengan cara mencampurkan aquades steril sebanyak 3 mL dan 2 mL ekstrak daun binahong. Konsentrasi 60% sebanyak 5 mL diperoleh dengan cara diperoleh dengan cara

mencampurkan aquades steril sebanyak 2 mL dan 3 mL ekstrak daun binahong. Sedangkan untuk memperoleh konsentrasi 80% sebanyak 5 mL diperoleh dengan cara diperoleh dengan cara mencampurkan aquades steril sebanyak 1 mL dan 4 mL ekstrak daun binahong. Sedangkan untuk konsentrasi 100% hanya menggunakan ekstrak daun binahong murni tanpa dicampurkan dengan aquades steril.

Klindamisin digunakan sebagai uji kontrol positif (pembanding) karena klindamisin utamanya digunakan dalam pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri anaerob seperti *Bacteroides fragilis*, sering menyebabkan infeksi gastrointestinal yang disebabkan oleh trauma. Klindamisin juga sangat aktif terhadap bakteri gram positif.¹⁶ Pada penelitian ini klindamisin yang digunakan adalah kapsul klindamisin. Sedangkan uji kontrol negatif menggunakan aquades steril. Media yang sumurannya telah ditetesi dengan larutan uji kemudian ditutup setelah itu dan diinkubasi pada suhu 37°C .

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai uji efektivitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *In vitro* setelah dianalisis dengan menggunakan One-way ANOVA dengan parameter daerah hambat pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% menunjukkan bahwa ekstrak daun binahong dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan hasil bervariasi. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam selama 2 hari. Pada pengamatan 24 jam pertama dan 24 jam kedua, terlihat Diameter

¹⁶ Maksum Radji M. Biomed, Apt, *Antibakteri dan Kemoterapi* (Jakarta : Buku Kedokteran EGC, 2014), h. 78-79.

Daerah Hambat (DDH) yang berbeda nyata dengan kelompok kontrol. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa uji efektivitas ekstrak etil asetat daun binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro* berbeda nyata dengan nilai signifikansi 0,000. Hal ini menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat dikatakan ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*. Pembanding yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan klindamisin dan kontrol menggunakan aquades.

Pada tabel 4.2 pada DDH 24 jam menunjukkan bahwa uji efektivitas ekstrak etil asetat daun binahong (*Anredera cordifolia*) secara *in vitro* dengan nilai signifikansi 0,000. Perlakuan ekstrak yang berbeda pada daun binahong (*Anredera cordifolia*) menimbulkan hasil yang berbeda juga. Perlakuan konsentrasi ekstrak daun binahong masing-masing 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% yang menunjukkan perbedaan yang mencolok.

Pada tabel 4.2 DDH 48 jam menunjukkan bahwa uji efektivitas ekstrak etil asetat daun binahong (*Anredera cordifolia*) secara *in vitro* dengan nilai signifikansi 0,000. Perlakuan ekstrak yang berbeda pada daun binahong (*Anredera cordifolia*) menimbulkan hasil yang berbeda juga. Perlakuan konsentrasi ekstrak daun binahong masing-masing 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% yang menunjukkan perbedaan yang mencolok. Akan tetapi pada konsentrasi 60% dan 80% tidak berbeda secara signifikan namun berbeda secara signifikan dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan kontrol positif menggunakan klindamisin memiliki nilai rata-rata yang berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kontrol negatif yaitu menggunakan aquades steril juga berbeda secara signifikan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kontrol positif tidak terbentuk adanya zona hambat. Karena tidak terdapat zona bening disekitar lubang. Hal ini menunjukkan bahwa aquades tidak mempunyai sifat antibakteri karena tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa ekstrak daun binahong (*Anredera corddifolia*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro* menunjukkan peningkatan rata-rata daerah hambat pada waktu 24 jam dan 48 jam. Rata-rata terendah perlakuan pada konsentrasi 20%. Sedangkan rata-rata tertinggi pada konsentrasi 100%.

Pemberian konsentrasi ekstrak yang berbeda pada daun binahong menimbulkan hasil yang berbeda juga. Pada konsentrasi 20% diameter daerah hambat ekstrak daun binahong adalah 1,13 mm, sedangkan pada konsentrasi 40% diameter daerah hambat ekstrak daun binahong adalah 3,63 mm, pada konsentrasi 60% diameter daya hambat ekstrak daun binahong memiliki peningkatan yang sangat terlihat yaitu 7,50 mm, sedangkan pada konsentrasi 80% dan 100% ekstrak daun binahong adalah 8,17 mm dan 9,00 mm.

Pengamatan hari kedua pada waktu 48 jam menunjukkan adanya peningkatan Diameter Daerah Hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Terlihat pada tabel 4.2 yang menunjukkan Diameter Daerah Hambat (DDH) bakteri

semakin luas. Ini dapat dilihat dari pemberian konsentrasi 20% pada respon hambat pada waktu 24 jam daerah hambat perkembangan bakteri sebesar 1,13 mm sedangkan pada waktu 48 jam daerah hambat perkembangan bakteri meningkat menjadi 3,50 mm. Perlakuan konsentrasi 40% menghasilkan respon hambat sebesar 3,63 mm pada waktu 24 jam, kemudian meningkat menjadi 4,90 mm pada waktu 48 jam. Pada konsentrasi 60% daerah hambat pertumbuhan bakteri pada waktu 24 jam sebesar 7,50 mm dan meningkat menjadi 10,23 mm pada waktu 48 jam. Perlakuan konsentrasi 80% daerah hambat pertumbuhan bakteri pada waktu 24 jam sebesar 8,17 mm dan meningkat menjadi 10,23 pada waktu 48 jam. Konsentrasi 100% daerah hambat pertumbuhan bakteri pada waktu 24 jam sebesar 9,00 dan meningkat menjadi 10,20 pada waktu 48 jam.

Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) pada semua konsentrasi memiliki aktivitas antibakteri yang bervariasi. Ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) pada semua konsentrasi memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong lemah, sedang dan kuat. Penggolongan zona hambat antibakteri dimulai dari kategori lemah, sedang dan kuat, yaitu <3 mm maka respon hambat pertumbuhan bakteri dikatakan lemah, pada diameter zona hambat 3-6 kemampuan antibakteri tersebut digolongkan pada kategori sedang. Pada diameter zona hambat >6 maka respon hambat pertumbuhan dikategorikan sebagai antibakteri kuat.

Jika dilihat secara keseluruhan dari pengamatan hari pertama hingga hari kedua diameter daerah hambat daun binahong semakin bertambah. Ini menunjukkan bahwa uji efektifitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) sangat dipengaruhi

oleh waktu, semakin lama waktunya maka daerah hambat perkembangan bakteri akan semakin terhambat. Pemberian konsentrasi yang berbeda-beda menunjukkan pengaruh yang berbeda pula terhadap zona hambatan yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka akan semakin besar daya hambat antibakteri tersebut. Semakin luas daerah zona hambatan yang terbentuk disekitar sumur, maka semakin besar pula daya antibakteri yang terdapat pada ekstrak daun binahong.

Aktivitas antibakteri ini karna adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*). Berdasarkan hasil uji fitokimia, senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) antara lain fenol, flavonoid, tanin dan saponin. Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh golongan senyawa fitokimia memiliki aktivitas yang berbeda-beda.

Senyawa fenolik bekerja dengan mengubah permeabilitas membran sitoplasma, menyebabkan kebocoran bahan-bahan intraseluler. Senyawa ini juga mendenaturasi dan menginaktifkan protein seperti enzim. Flavonoid berfungsi sebagai zat antibiotik, misalnya antivirus dan antijamur, peradangan pembuluh darah dan dapat digunakan sebagai racun ikan. Selain itu, flavonoid juga berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme, seperti bakteri atau virus.

Mekanisme penghambatan flavonoid terhadap pertumbuhan bakteri karena kemampuan senyawa tersebut membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler,

mengaktivasi enzim, dan merusak membran sel. Pada umumnya, senyawa flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Flavonoid dapat berfungsi sebagai bahan antimikroba dengan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan merusak membran.

Senyawa tanin memiliki mekanisme mengkoagulasi dan mendenaturasi protein. Tanin berikatan dengan protein membentuk ion H^+ dan mengakibatkan pH menjadi asam sehingga protein terdenaturasi. Kondisi asam menginaktif enzim pada bakteri dan menyebabkan metabolisme terganggu dan kerusakan sel bahkan kematian. Tanin dapat menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase*, sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk.

Senyawa metabolit sekunder lainnya yang terkandung pada daun binahong (*Anredera cordifolia*) adalah saponin yang bersifat sebagai antiseptik pada luka permukaan, bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit, mukosa dan melawan infeksi pada luka. Senyawa saponin yang bersifat detergen bekerja dengan membentuk suatu kompleks dengan sterol yang terdapat pada membran, sehingga menyebabkan kerusakan membran. Senyawa saponin juga berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat impermeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun, morfologi membran sel berubah, dan akhirnya dapat menyebabkan membran sel rapuh dan lisis. Rusaknya membran sel bakteri mengakibatkan membran plasma pecah, sel kehilangan sitoplasma, transport zat terganggu dan metabolisme

terhambat sehingga bakteri mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian sehingga menyebabkan sel bakteri lisis.¹⁷

Senyawa metabolit sekunder tersebut bekerja sama sehingga menambah efektivitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*. Pemberian konsentrasi yang berbeda-beda dan waktu inkubasi menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap daerah hambat yang dihasilkan. Semakin luas daerah hambat yang terbentuk disekitar sumur, maka semakin besar pula daya antibakteri yang terdapat di dalam daun binahong.

Perlakuan konsentrasi 100% memiliki efek terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan nilai rata-rata DDH sebesar 9,00 mm pada waktu 24 jam dan 11,20 mm pada waktu 48 jam. Namun, jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu antibiotik klindamisin, perlakuan konsentrasi ekstrak daun binahong (*Anredera codifolia*) masih berada dibawah rata-rata DDH kontrol positif. DDH yang dihasilkan kontrol positif dalam penelitian ini sebesar 24,05 pada waktu 24 jam dan meningkat menjadi 35,47 pada waktu 48 jam. Ini membuktikan bahwa klindamisin merupakan antibiotik yang tergolong kuat dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes*.

Banyak faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan dalam uji antibakteri ini selain konsentrasi ekstrak dan waktu inkubasi yang juga mempengaruhi kemampuan zat antimikroba suatu ekstrak dalam membunuh bakteri, seperti keadaan ruangan,

¹⁷ Seli marselia , Agus Wibowo, Savante Arreneuz, *Op. Cit.*, h. 78.

kesterilan alat dan bahan, serta alat-alat pendukung penelitian.¹⁸ Keadaan ruangan yang terbuka, angin, udara, dan jumlah orang yang ada dalam ruangan tersebut, dan kondisi praktikan yang kurang aseptik mungkin saja menyebabkan bakteri terkontaminasi oleh bakteri atau mikroba lain.

Penanaman atau inokulasi bakteri bakteri seharusnya dilakukan di dalam *Laminar Air Flow*. Dengan menggunakan alat ini kesterilannya terjamin sehingga terhindar dari kontaminasi jamur dan bakteri lain, berbeda pada ruangan yang terbuka. Sebelum menggunakan *Laminar Air Flow*, alat ini disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan UV yang terdapat pada perangkatnya. Namun, karna keterbatasan alat pada penelitian ini tidak menggunakan *Laminar Air Flow*. Sehingga mempengaruhi terjadinya kontaminasi mikroba lain.

Aktivitas antibakteri juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan zat antibakteri, jenis bakteri yang dihambat, waktu inkubasi, pelarut yang digunakan pada saat pembuatan ekstrak, dan juga kemampuan suatu bahan antimikroba dalam meniadakan kemampuan hidup mikroorganisme tergantung pada besarnya konsentrasi ekstrak tersebut.

C. Aplikasi Penelitian dalam Bidang Pendidikan

Materi Archaeobacteria dan Eubacteria merupakan materi biologi kelas X semester Ganjil. Materi ini mendeskripsikan cirri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria

¹⁸ Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari, *Op. Cit.*, h. 154.

dan peranannya terhadap kehidupan. Bakteri adalah kelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Organisme ini termasuk domain prokariota dan berukuran sangat kecil, serta memiliki peran besar dalam kehidupan di bumi. Bahaya yang disebabkan oleh bakteri telah ada dan menyebar secara luas, banyak orang berpendapat bahwa semua bakteri adalah musuh umat manusia yang dapat mencemari makanan atau minuman kita, terdapat di tanah air dan udara, menanti untuk hinggap pada diri kita sebagai korbannya, seperti misalnya *Propionibacterium acnes* menyebabkan penyakit jerawat.

Pengobatan yang dilakukan untuk mengobati jerawat dengan cara menggunakan antibiotik sintetis dapat mengakibatkan bakteri resisten terhadap antibiotik. Perlu adanya terapi herbal untuk mengobati penyakit yang di sebabkan bakteri patogen seperti *Propionibacterium acnes*, salah satunya dengan cara pengobatan herbal dari alam, seperti ekstrak daun binahong untuk mengurangi resistensi bakteri terhadap antibiotik.

Berkaitan dengan kegiatan belajar-mengajar dikelas siswa dapat melakukan kegiatan praktikum langsung dengan didampingi oleh guru bidang study dengan merujuk pada panduan praktikum yang telah dibuat. Pada hakikatnya praktikum merupakan salah satu wujud untuk menunjukkan kemampuan penguasaan materi teori disamping untuk melatih keterampilan, ketekunan dan kedisiplinan. Panduan praktikum ini dibuat dengan tujuan memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum dan juga sebagai salah satu bahan ajar.

Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan dan penelaahan implementasi pembelajarana. Bahan ajar adalah segala bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dikelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan/ suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

Atas dasar itulah panduan praktikum ini dibuat agar dapat dijadikan sebagai acuan yang dapat digunakan sebagai tambahan untuk sumber belajar siswa dalam materi Archaeobacteria dan Eubacteria tersebut, dengan tujuan agar siswa dapat aktif dalam melakukan kegiatan belajar-mengajar dengan melakukan praktikum uji antibakteri sehingga dapat menambah pemahaman siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*, maka dapat disimpulkan bahwa :

Ekstrak *etil asetat* daun binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro* pada konsentrasi 100% dengan Diameter Daerah Hambat (DDH) sebesar 9,00 pada pengamatan hari pertama dan meningkat sebesar 11,20 pada pengamatan hari kedua. Hal ini membuktikan bahwa besarnya konsentrasi ekstrak dan waktu inkubasi bakteri sangat mempengaruhi efektivitas dari suatu antibakteri.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak daun binahong menggunakan bakteri uji lainnya sehingga efektivitas ekstrak daun binahong ini dapat diharapkan penggunaan ekstrak daun binahong ini lebih efektif dan signifikan.

2. Daun binahong sebaiknya dimanfaatkan sebagai obat herbal mengobati jerawat untuk mengurangi resistensi bakteri terhadap antibiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. Perencanaan Pembelajaran. Bandung : Remaja Rosdakarya, 2008.
- Anggita Rahmi H, Tri Cahyanto, Toni Sujarwo, Rahayu Indri Lestari. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica (L.) Less.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes* Penyebab Jerawat. *Research Gate*, Vol. 9 N0. 1, Juni 2015.
- Ani umar, Dwi Krihariyani, Diah Titik Mutiarawati, “Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Andredera cordifolia (TEN) steenis*) Terhadap Kesembuhan Luka Infeksi *Staphylococcus aureus* Pada Mencit. *Analisis Kesehatan Sains*, Vol. 1 No. 2, 2012.
- Anis Ainurrochmah, Evie Ratnasari, Lisa Lisdiana. Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Penghambatan Pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri* dengan Metode Sumuran. *Lentera Bio*, Vol. 2 No. 3, September 2013.
- Anis Ainurrochmah, Evie Ratnasari, Lisa Lisdiana. Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Shigella flexneri* dengan Metode Sumuran. *Lentera Bio*, Vol. 2 No. 3, September 2013.
- Ariska Nur Aida, Enny Suswati, Misnawi. Uji In Vitro Efek Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) sebagai Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, Vol. 4 No. 4, Januari 2016.
- Cut R. Alfath, Vera Yulina, Sunnati. Antibacterial Effect of Granati fructus Cortex Extract on *Streptococcus mutans* In Vitro. *Journal of Dentistry Indonesia*, Vol. 20, No. 1, 2013.
- Cut Xiaodong Pan, dkk. The Acid, Bile Tolerance and Antimicrobial Property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *Jurnal Zhejiang University, Hangzhou, China*, 2009.
- D. Dwidjoseputro. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : Djambatan, 2010.
- Darma susetya. *Khasiat Dan Manfaat Daun Ajaib Binahong*. Yogyakarta : Pustaka baru pres, 2012.

Daryanto, Aris. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Grava Media, 2014.

Departemen Agama R. *Al-quran dan Terjemah special for women*. Bandung : SYGMA, 2005.

Dewi Peti Virgianti dan Diar Maulani Purwati, Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis*) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, Vol. 13 No.1, Februari 2015.

Didit Purwanto, dkk. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea Blume*) dengan berbagai pelarut. *Jurnal Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako*, Vol. 3 No. 1, 2017.

Ergina, dkk. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanolí. *Jurnal Pendidikan Kimia, FKIP- Universitas Tadulako, Palu*, Vol. 3 No. 3, 2014.

Hamdani Hamid. *Pengembangan Sistem Pendidikan Di Indonesia*. Bandung : CV Pustaka Setia, 2013.

Indarto, Uji Kualitatif dan Kuantitatif Golongan Senyawa Organik dari Kulit dan Kayu Batang Tumbuhan *Artocarpus dadah* Miq., *Jurnal Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 4 No 1, April 2015.

Indra Pradana. *Daun Sakti Penyembuh Segala Penyakit*. Yogyakarta: OCTOPUS Publishing Hours Sleman, 2013.

John S. Strauss, MD, Chair, Daniel P. Krowchuk. Guidelines Of Care For Acne Vulgaris Management. *Journal Of Am Acad Dermatol*, Vol. 56 No. 4, April 2007.

Koes Irianto. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Bandung:Yrama Widya, 2010.

Lina marliana. *Daun Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta : Penebar Swadaya, 2013.

Mawali Harahap, *Ilmu Penyakit Kulit*. Jakarta : Hipokrates, 2015.

Maya Damayanti. Uji Aktivitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro. Skripsi Program S1 Ilmu Dokter UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2014.

- Muktiono Waspodo dan Kenda Hartaya. *Pembelajaran Berbasis Aneka Sumber*. Bogor : Dosen Program Studi Teknolgi pendidikan UIKA, 2012.
- Neil A. Campbell. *Biologi Edisi Ke delapan Jilid 2*. Jakarta : Erlangga, 2012.
- R Clevere Susanto, GA Made Ari M, *Penyakit Kulit dan Kelamin*. Jakarta : Nuha Medika, 2013.
- Ratu Safitri, Sinta Sasika Novel. *Medium Analisis Mikroorganisme (Isolasi dan Kultur)*. Jakarta: CV. Trans Info Media, 2010.
- Roslizawaty, Nita Yulida Ramadani, Fakhrurrazi, Herrialfian. Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol Dan Rebusan Sarang Semut (*Myrmecodia* Sp.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Medika Veterinaria*, Vol. 7 No. 2, Agustus 2013.
- Seli Marselia, M. Agus Wibowo, Savante Arreneuz. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium Alternifolium Melch*) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *JKK* Vo.1 4 No. 4, 2015.
- Silvana Rimpoporok, Billy J. Kepel, Krista V. Siagian. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia Steenis*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Pharmacon jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 4 No. 4, November 2015.
- Sofia Latifah, Evi Kurniawaty. Stres dengan Akne Vulgaris. *Majority*, Vol. 4 No. 9, Desember 2015.
- Sri Linuwih SW Menaldi, Kusmarinah Bramono, dan Wresti Indriatmi, *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2015.
- Suryadi Tjekyan. Kejadian dan Faktor Resiko Akne Vulgaris. *Jurnal Media Medika Indosiana*, Vol. 43 No. 12, Juli 2008.
- Sylvia T. Pratiwi. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Erlangga, 2008.
- Tatang Sopandi, Wardah. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : C.V Andi Offset, 2014.
- Wuryanti, Mulyani NS, Asy'ari M, Sarjono,P.R. Uji Ekstrak Bawang Bombay sebagai Anti Bakteri Gram Positif *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Cakram, *BIOMA*, Vol. 12 No. 2, Desember 2010.

Yosy C. E. Silalahi, Indah Sari, Surianto Siregar, Dewi Rani Sinaga, Meliza Matari.
Pengujian Antibakteri Bedak Dingin Herbal Mahkota Dewa Terhadap Bakteri
Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmanesia*, Vol. 11 No. 11, November 2016.

Lampiran 1

Hasil pengamatan uji efektivitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

Pengamatan pada 24 jam

No	Perlakuan	Diameter daerah hambat (mm)			Rata-rata
		PI	PII	PIII	
1.	Kontrol negatif	0	0	0	0
2.	Kontrol positif	24.8	23.05	24.3	24.05
3.	Konsentrasi 20%	0.8	1.2	1.4	1.13
4.	Konsentrasi 40%	2.8	3.3	4.8	3.63
5.	Konsentrasi 60%	5.6	8.5	8.4	7.50
6.	Konsentrasi 80%	6.4	8.8	9.3	8,17
7.	Konsentrasi 100%	6.7	9.3	11	9,00

Lampiran 2

Tabel hasil pengamatan uji efektivitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

Pengamatan pada 48 jam

No	Perlakuan	Diameter daerah hambat (mm)			Rata-rata
		PI	PII	PIII	
1.	Kontrol negatif	0	0	0	0
2.	Kontrol positif	32.9	35.4	38.1	35.5
3.	Konsentrasi 20%	2.8	3,2	4.5	3.5
4.	Konsentrasi 40%	3.4	4.5	6.8	4.9
5.	Konsentrasi 60%	5.9	12	12.8	10.2
6.	Konsentrasi 80%	10	10.8	11.7	10.8
7.	Konsentrasi 100%	10.5	11.2	11.9	11.2

Lampiran 2

Hasil pengamatan uji efektivitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

Pengamatan pada 48 jam

No	Perlakuan	Diameter daerah hambat (mm)			Rata-rata
		PI	PII	PIII	
1.	Kontrol negatif	0	0	0	0
2.	Kontrol positif	32.9	35.4	38.1	35.4
3.	Konsentrasi 20%	2.8	2	2.8	2,5
4.	Konsentrasi 40%	3.4	4.5	6.8	4.9
5.	Konsentrasi 60%	5.9	12	12.8	10.2
6.	Konsentrasi 80%	10	10	11.7	10.7
7.	Konsentrasi 100%	10.5	11.2	11.9	11.2

Lampiran 3.

Analisis data pengamatan pada 24 jam

Multiple Comparisons

Pengulangan

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KN	KP	-24.05000 [*]	1.05976	.000	-26.3230	-21.7770
	K 20%	-1.13333	1.05976	.303	-3.4063	1.1396
	K 40%	-3.63333 [*]	1.05976	.004	-5.9063	-1.3604
	K 60	-7.50000 [*]	1.05976	.000	-9.7730	-5.2270
	K 80%	-8.16667 [*]	1.05976	.000	-10.4396	-5.8937
	100%	-9.00000 [*]	1.05976	.000	-11.2730	-6.7270
KP	KN	24.05000 [*]	1.05976	.000	21.7770	26.3230
	K 20%	22.91667 [*]	1.05976	.000	20.6437	25.1896
	K 40%	20.41667 [*]	1.05976	.000	18.1437	22.6896
	K 60	16.55000 [*]	1.05976	.000	14.2770	18.8230
	K 80%	15.88333 [*]	1.05976	.000	13.6104	18.1563
	100%	15.05000 [*]	1.05976	.000	12.7770	17.3230
K 20%	KN	1.13333	1.05976	.303	-1.1396	3.4063
	KP	-22.91667 [*]	1.05976	.000	-25.1896	-20.6437
	K 40%	-2.50000 [*]	1.05976	.033	-4.7730	-.2270
	K 60	-6.36667 [*]	1.05976	.000	-8.6396	-4.0937
	K 80%	-7.03333 [*]	1.05976	.000	-9.3063	-4.7604
	100%	-7.86667 [*]	1.05976	.000	-10.1396	-5.5937
K 40%	KN	3.63333 [*]	1.05976	.004	1.3604	5.9063
	KP	-20.41667 [*]	1.05976	.000	-22.6896	-18.1437
	K 20%	2.50000 [*]	1.05976	.033	.2270	4.7730

	K 60	-3.86667 [*]	1.05976	.003	-6.1396	-1.5937
	K 80%	-4.53333 [*]	1.05976	.001	-6.8063	-2.2604
	100%	-5.36667 [*]	1.05976	.000	-7.6396	-3.0937
K 60	KN	7.50000 [*]	1.05976	.000	5.2270	9.7730
	KP	-16.55000 [*]	1.05976	.000	-18.8230	-14.2770
	K 20%	6.36667 [*]	1.05976	.000	4.0937	8.6396
	K 40%	3.86667 [*]	1.05976	.003	1.5937	6.1396
	K 80%	-.66667	1.05976	.539	-2.9396	1.6063
	100%	-1.50000	1.05976	.179	-3.7730	.7730
K 80%	KN	8.16667 [*]	1.05976	.000	5.8937	10.4396
	KP	-15.88333 [*]	1.05976	.000	-18.1563	-13.6104
	K 20%	7.03333 [*]	1.05976	.000	4.7604	9.3063
	K 40%	4.53333 [*]	1.05976	.001	2.2604	6.8063
	K 60	.66667	1.05976	.539	-1.6063	2.9396
	100%	-.83333	1.05976	.445	-3.1063	1.4396
100%	KN	9.00000 [*]	1.05976	.000	6.7270	11.2730
	KP	-15.05000 [*]	1.05976	.000	-17.3230	-12.7770
	K 20%	7.86667 [*]	1.05976	.000	5.5937	10.1396
	K 40%	5.36667 [*]	1.05976	.000	3.0937	7.6396
	K 60	1.50000	1.05976	.179	-.7730	3.7730
	K 80%	.83333	1.05976	.445	-1.4396	3.1063

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tests of Normality^b

perlakuan	n	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengulangan	KP	.276	3	.	.942	3	.537
	K 20%	.253	3	.	.964	3	.637
	K 40%	.292	3	.	.923	3	.463
	K 60	.374	3	.	.776	3	.058
	K 80%	.325	3	.	.875	3	.309
	100%	.222	3	.	.986	3	.770

a. Lilliefors Significance Correction

b. Pengulangan is constant when perlakuan = KN. It has been omitted.

Test of Homogeneity of Variances

Pengulangan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.105	6	14	.038

ANOVA

Pengulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1164.583	6	194.097	115.216	.000
Within Groups	23.585	14	1.685		
Total	1188.168	20			

Analisis data pengamatan pada 48 jam

Multiple Comparisons

Pengulangan

LSD

(I) Konsentra si	(J) Konsentra si	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KN	KP	-35.46667 [*]	1.57420	.000	-38.8430	-32.0904
	K20%	-3.50000 [*]	1.57420	.043	-6.8763	-.1237
	K40%	-4.90000 [*]	1.57420	.008	-8.2763	-1.5237
	K60%	-10.23333 [*]	1.57420	.000	-13.6096	-6.8570
	K80%	-10.83333 [*]	1.57420	.000	-14.2096	-7.4570
	K100%	-11.20000 [*]	1.57420	.000	-14.5763	-7.8237
KP	KN	35.46667 [*]	1.57420	.000	32.0904	38.8430
	K20%	31.96667 [*]	1.57420	.000	28.5904	35.3430
	K40%	30.56667 [*]	1.57420	.000	27.1904	33.9430
	K60%	25.23333 [*]	1.57420	.000	21.8570	28.6096
	K80%	24.63333 [*]	1.57420	.000	21.2570	28.0096
	K100%	24.26667 [*]	1.57420	.000	20.8904	27.6430
K20%	KN	3.50000 [*]	1.57420	.043	.1237	6.8763
	KP	-31.96667 [*]	1.57420	.000	-35.3430	-28.5904
	K40%	-1.40000	1.57420	.389	-4.7763	1.9763
	K60%	-6.73333 [*]	1.57420	.001	-10.1096	-3.3570
	K80%	-7.33333 [*]	1.57420	.000	-10.7096	-3.9570
	K100%	-7.70000 [*]	1.57420	.000	-11.0763	-4.3237
K40%	KN	4.90000 [*]	1.57420	.008	1.5237	8.2763
	KP	-30.56667 [*]	1.57420	.000	-33.9430	-27.1904
	K20%	1.40000	1.57420	.389	-1.9763	4.7763
	K60%	-5.33333 [*]	1.57420	.004	-8.7096	-1.9570

	K80%	-5.93333 [*]	1.57420	.002	-9.3096	-2.5570
	K100%	-6.30000 [*]	1.57420	.001	-9.6763	-2.9237
K60%	KN	10.23333 [*]	1.57420	.000	6.8570	13.6096
	KP	-25.23333 [*]	1.57420	.000	-28.6096	-21.8570
	K20%	6.73333 [*]	1.57420	.001	3.3570	10.1096
	K40%	5.33333 [*]	1.57420	.004	1.9570	8.7096
	K80%	-.60000	1.57420	.709	-3.9763	2.7763
	K100%	-.96667	1.57420	.549	-4.3430	2.4096
K80%	KN	10.83333 [*]	1.57420	.000	7.4570	14.2096
	KP	-24.63333 [*]	1.57420	.000	-28.0096	-21.2570
	K20%	7.33333 [*]	1.57420	.000	3.9570	10.7096
	K40%	5.93333 [*]	1.57420	.002	2.5570	9.3096
	K60%	.60000	1.57420	.709	-2.7763	3.9763
	K100%	-.36667	1.57420	.819	-3.7430	3.0096
K100%	KN	11.20000 [*]	1.57420	.000	7.8237	14.5763
	KP	-24.26667 [*]	1.57420	.000	-27.6430	-20.8904
	K20%	7.70000 [*]	1.57420	.000	4.3237	11.0763
	K40%	6.30000 [*]	1.57420	.001	2.9237	9.6763
	K60%	.96667	1.57420	.549	-2.4096	4.3430
	K80%	.36667	1.57420	.819	-3.0096	3.7430

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tests of Normality^b

	Konsentra si	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengulangan	KP	.178	3	.	1.000	3	.958
	K20%	.299	3	.	.915	3	.433
	K40%	.258	3	.	.960	3	.616
	K60%	.347	3	.	.836	3	.203
	K80%	.182	3	.	.999	3	.935
	K100%	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

b. Pengulangan is constant when Konsentrasi = KN. It has been omitted.

Pengulangan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.028	6	14	.015

ANOVA











Pengulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2440.878	6	406.813	109.442	.000
Within Groups	52.040	14	3.717		
Total	2492.918	20			

Lampiran 8

Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat

 <p><i>Rotary evaporator</i></p>	 <p>Corong pisah</p>	 <p>Cawan petri</p>
 <p>Pipet ukur</p>	 <p>Tip</p>	 <p>Labu Erlenmeyer</p>
 <p>Autoklaf</p>	 <p>Inkubator</p>	 <p>Ose</p>
 <p>Neraca analitik</p>	 <p>Mikropipet</p>	 <p>Gelas ukur</p>
 <p>Lesung</p>	 <p>Saringan</p>	 <p>Kertas saring</p>



Tabung Reaksi
















Rak tabung



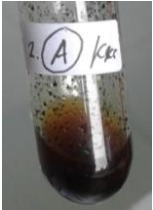
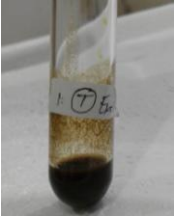
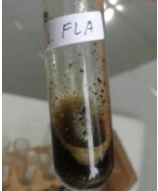

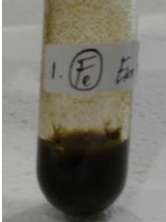
Jangka Sorong

b. Bahan

 <p>Daun binahong</p>	 <p>Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i></p>	 <p>Nutrien Agar</p>
 <p>Nutrien Borth</p>	 <p>Metanol</p>	 <p>Etil asetat</p>
 <p>Klindamisin</p>	 <p>Aquades steril</p>	 <p>Alumunium foil</p>
 <p>FeCl_3</p>	 <p>Mg</p>	 <p>HgCl_2</p>
 <p>HCl</p>		


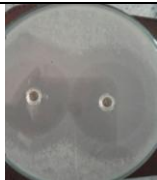
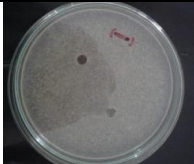
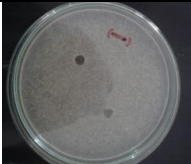










Lampiran 6

Hasil uji skrining fitokimia

Metabolit sekunder	Pengamatan	Hasil	Gambar
Alkaloid	Terbentuk endapan putih	- (negatif)	
Tannin	Terbentuk warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam	+ (positif)	
Flavonoid	Terbentuk warna jingga, merah muda, atau merah	+ (positif)	
Saponin	Terbentuk buih setinggi 1cm-10 cm	+ (positif)	
Fenol	Terbentuk warna hijau, merah, ungu, atau hitam.	+ (positif)	

Lampiran 7

Gambar hasil pengamatan pada jam ke 24 dan jam ke 48

Konsentrasi / Waktu	24 jam	48 jam
Kontrol (+)		
Kontrol (-)		
20%		
40%		
60%		
80%		
100%		

Lampiran 8

Pembuatan ekstrak



Pencucian



Pengeringan



Penumbukan



Maserasi daun



Pemberian metanol



Serbuk daun



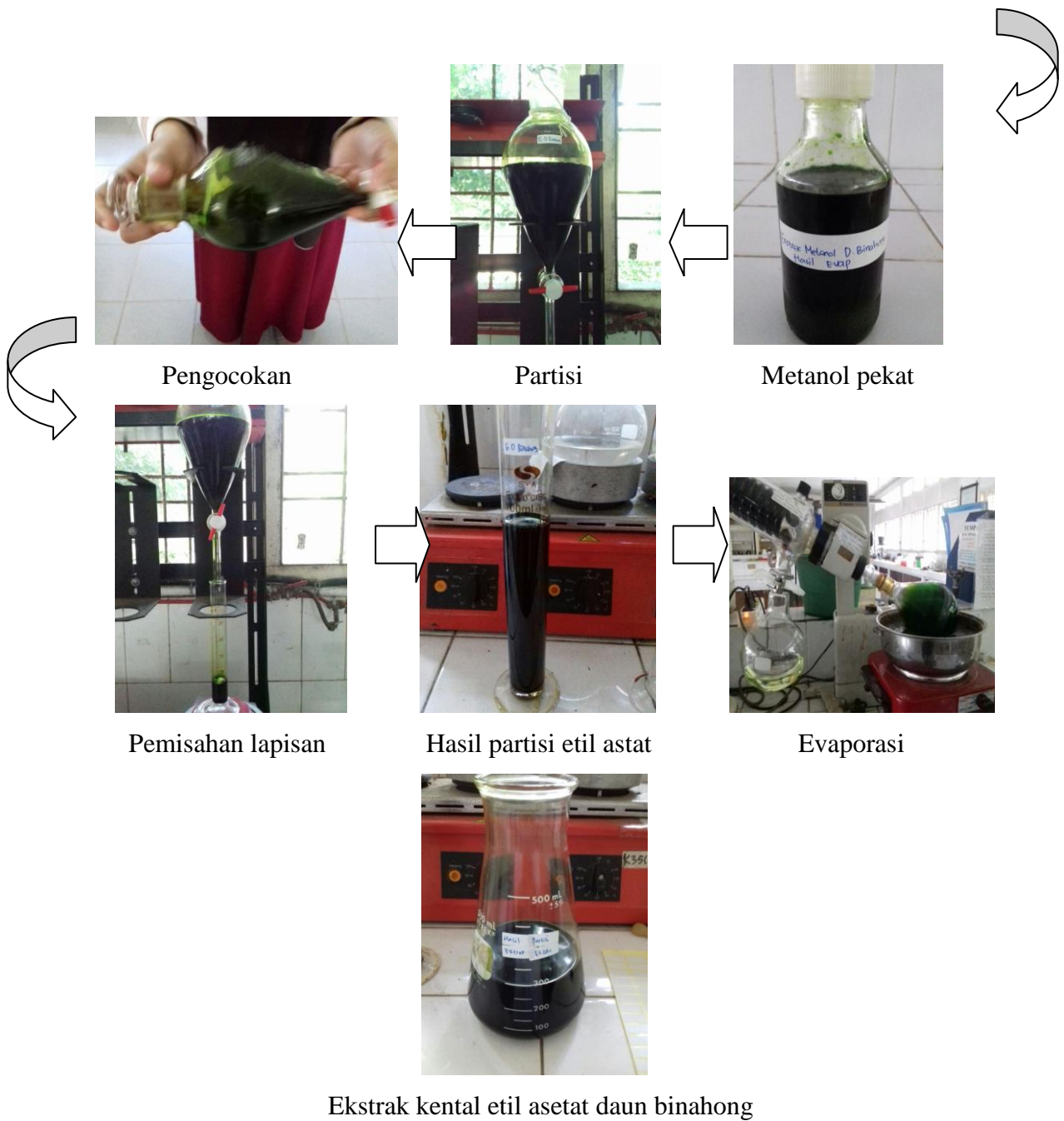
Hasil maserasi



Penyaringan



Evaporasi



PANDUAN PRAKTIKUM

PERANAN BAKTERI BAGI KEHIDUPAN MANUSIA

Konsep : Uji efektivitas air rebusan daun binahong (*Anredera Cordofolia*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium Acnes* secara *in vitro*.

A. Teori

Jerawat adalah penyakit kulit yang biasa terjadi pada usia remaja. Penyakit ini terbatas pada folikel pilosebacea kepala dan badan bagian atas karena kelenjar sebacea di wilayah ini sangat aktif . Faktor utama yang terlibat dalam pembentukan jerawat adalah peningkatan produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri dan inflamasi. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif berbentuk batang dan merupakan flora normal kulit yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat.

Pengobatan jerawat dilakukan dengan cara memperbaiki abnormalitas folikel, menurunkan produksi sebum, menurunkan jumlah koloni *Propionibacterium acnes* atau hasil metabolismenya dan menurunkan inflamasi pada kulit.

Meningkatnya penggunaan antibiotik, memacu meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut. Tingginya penggunaan antibiotik menjadi pemicu terbesar munculnya resistensi. Salah satu antibiotik yang biasa di gunakan masyarakat dalam mengobati jerawat ialah klindamisin. Pengobatan penyakit infeksi yang di sebabkan bakteri yang resisten terhadap antibiotika memerlukan produk baru yang memiliki potensi tinggi. Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu

dilakukan untuk menemukan produk antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik dengan harga yang terjangkau. Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia secara tradisional semakin diminati karena efek samping lebih kecil dari obat yang dibuat secara sintesis. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat jerawat ialah daun binahong (*Anredera Cordofolia*).

B. Tujuan Praktikum

Mengetahui apakah air rebusan daun binahong mempunyai aktivitas antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara in-vitro.

C. Alat dan Bahan

Alat : Tabung reaksi, cawan petri, oven, lemari pengering (incubator), gelas ukur, kompor, panci, pipet ukur, pipet tetes, bunsen, segitiga penyebar, timbangan, autoklaf, jangka sorong, dan kamera digital.

Bahan : Daun binahong, biakan murni bakteri *Propionibacterium acnes*, air, Nutrien Agar (NA), dan aquades.

D. Cara Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan;
2. Pembuatan larutan uji
 - a) Siapkan daun binahong segar sebanyak 1 kg;
 - b) Rebus daun binahong dengan menggunakan air sebanyak 1 liter pada suhu 100 °C selama 15 menit;

c) Saring air rebusan;

3. Sterilisasi alat

a) Siapkan alat dan bahan yang akan di sterilisasi di dalam oven;

b) Masukkan alat dan bahan ke dalam oven;

c) Tutup oven dengan rapat.

4. Pembuatan media *Nutrien Agar*

a) Larutkan sebanyak 23 gram medium ke dalam satu liter aquades;

b) Panaskan media NA tersebut kemudian dipanaskan dengan api sedang sampai mendidih supaya tercampur dengan sempurna selama 1 menit;

c) Masukkan media NA yang sudah mendidih di dalam labu Erlenmeyer untuk disterilisasi autoklaf;

d) Tunggu media hingga agak dingin sekitar suhu $40-45^{\circ}\text{C}$;

e) Tuangkan media NA yang telah dingin ke cawan petri steril sebanyak 10 mL lalu didiamkan sampai memadat.

5. Uji efektivitas antibakteri

a) Siapkan tujuh tabung reaksi steril;

b) Beri label 10^{-1} pada tabung pertama, 10^{-2} pada tabung ke dua dan seterusnya hingga tabung terakhir;

c) Isi sebanyak 9 ml aquades steril pada masing-masing tabung reaksi;

d) Ambil sebanyak 1 mL biakan murni bakteri *P. acnes* kemudian masukan ke dalam tabung reaksi pertama berlabel 10^{-1} dan homogenkan;

- e) Ambil sebanyak 1 mL larutan dari tabung berlabel 10^{-1} kemudian masukan ke dalam tabung reaksi kedua berlabel 10^{-2} dan homogenkan;
 - f) Lakukan langkah pengenceran hingga tabung terakhir;
 - g) Ambil masing-masing sebanyak 1 mL larutan dari tiga tabung terakhir yaitu tabung berlabel 10^{-5} , 10^{-6} , dan 10^{-7} ;
 - h) Inokulasi pada 3 cawan petri yang berbeda yang berisi NA padat;
6. Uji efektivitas Antibakteri
- a) Buat sumuran. Setiap cawan dibuat sebanyak 4 sumuran (lubang) dengan diameter lubang sekitar 7 mm;
 - b) Teteskan larutan uji sebanyak 1 mL dalam sumuran yang telah dibuat;
 - c) Tutup media dan inkubasi media selama 2 kali 24 jam;
 - d) Ukur Diameter Daerah Hambat menggunakan jangka sorong;
 - e) Pengamatan dilakukan selama 2 x 24 jam.
7. Mengisi tabel hasil pengamatan.

Tabel DDH 24 dan 48 Jam

DDH	Luas DDH				Jumlah	Rata-rata
	PI	PII	PIII	PIV		
DDH 24 Jam						
DDH 48 Jam						

Rumus pengukuran : $\frac{D. \text{ vertikal} + D. \text{ horizontal}}{2} = \dots$ - D. sumur = ...

2

Pertanyaan :

- 1) Sebutkan salah satu penyebab terjadinya jerawat ?
- 2) Berapa konsentrasi ekstrak daun binahong yang lebih berpotensi menghambat bakteri *P. acnes*?
- 3) Buatlah kesimpulan dari pengamatan tersebut!

Lampiran 4

Pembuatan larutan uji

1. Untuk mendapatkan konsentrasi 80% sebanyak 5 mL. Ekstrak daun binahong 100% harus diencerkan dengan menggunakan aquades steril sebanyak 1 mL dan 4 mL ekstrak daun binahong. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 80\% \times 5$$

$$V_1 = 4 \text{ mL}$$

2. Untuk mendapatkan konsentrasi 60% sebanyak 5 mL. Ekstrak daun binahong 100% harus diencerkan dengan menggunakan aquades steril sebanyak 2 mL dan 3 mL ekstrak daun binahong. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 60\% \times 5$$

$$V_1 = 3 \text{ mL}$$

3. Untuk mendapatkan konsentrasi 40% sebanyak 5 mL. Ekstrak daun binahong 100% harus diencerkan dengan menggunakan aquades steril sebanyak 3 mL dan 2 mL ekstrak daun binahong. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 40\% \times 5$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

4. Untuk mendapatkan konsentrasi 20% sebanyak 5 mL. Ekstrak daun binahong 100% harus diencerkan dengan menggunakan aquades steril sebanyak 4 mL dan 1 mL ekstrak daun binahong. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 20\% \times 5$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X (Sepuluh)/ 1
Alokasi Waktu	: 2kali pertemuan (2 x 45 menit)
Sandar Kompetensi	: 2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup
Kompetensi Dasar	: 2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan peranannya bagi kehidupan
Tujuan	: 1. Mendeskripsikan perbedaan ciri-ciri antara kingdom protista dan kingdom lainnya. 2. Mendeskripsikan karakteristik setiap filum dalam kingdom protista. 3. Mendeskripsikan peran anggota kingdom protista.

Karakter siswa yang diharapkan :

Jujur, Kerjasama, Toleransi, Rasa ingintahu, Komunikatif, Menghargai prestasi, Tanggung Jawab, Peduli lingkungan.

I. Indikator Pencapaian Kompetensi

- a. Menjelaskan pengertian prokariotik
- b. Menggambarkan berbagai bentuk sel dan koloni Eubacteria
- c. Memberi keterangan struktur dan fungsi sel bakteri
- d. Membedakan struktur Eubakteria dan Archeobacteria
- e. Mendeskripsikan peran bakteri bagi manusia

II. Materi Ajar

- a. Pengertian prokariot
- b. Ciri-ciri Eubacteria
- c. Bentuk sel dan koloni Eubacteria

- d. Struktur sel Eubacteria
- e. Cara hidup Eubacteria
- f. Reproduksi bakteri
- g. Klasifikasi Eubacteria
- h. Perbedaan Archaeobacteria dan Eubacteria
- i. Contoh-contoh Archaeobacteria
- j. Peranan bakteri bagi manusia

III. Metode Pembelajaran

- a. Diskusi
- b. Eksperimen

IV. Langkah Langkah Pembelajaran

Pertemuan 3 (2 jam pelajaran)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- a. Guru mengucapkan salam
- b. Absensi
- c. Guru mengajak siswa ke ruang laboratorium

B. Kegiatan inti (70 menit)

1. Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi :

Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pengamatan uji efektivitas antibakteri.

2. Elaborasi

Dalam kegiatan elaborasi :

Siswa menyiapkan alat dan bahan, dan melakukan pengamatan uji efektivitas antibakteri.

3. Konfirmasi

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa dan guru :

Mendiskusikan hal-hal yang belum diketahui.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

1. Siswa mengembalikan alat dan bahan pengamatan.
2. Siswa menyusun laporan hasil pengamatan.
3. Siswa mengumpulkan laporan.

VI. Bahan/Sumber

1. Buku Biologi
2. Panduan Praktikum Kelas X Semester I Ganjil

VII. Penilaian

1. Laporan hasil pengamatan bakteri
2. Uji kompetensi tertulis

Mengetahui,

Kepala SMA

.....20...

Guru mapel Biologi

(_____)

NIP/NIK :

(_____)

NIP/NIK :

SILABUS PEMBELAJARAN

MATA PELAJARAN : BIOLOGI
KELAS/ SEMESTER : X (SEPULUH)/ I (SATU)
STANDAR KOMPETENSI : 2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup

Kompetensi dasar	Kompetensi sebagai Hasil Belajar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya Dan Karakter Bangsa	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan peranannya bagi kehidupan	a. Menggambar sel bakteri berdasarkan pengamatan mikroskopis b. Mendeskripsikan struktur dan fungsi sel bakteri c. Mengelompokkan Eubacteria d. Membuat tabel perbedaan Eubacteria dan Archaeobacteria e. Membuat produk olahan bahan makanan dengan menggunakan bakteri	a. Pengertian prokari E b. Ciri-ciri Eubacteria <ul style="list-style-type: none"> Bentuk sel dan koloni Eubacteria Struktur sel Eubacteria Cara hidup Eubacteria Reproduksi bakteri c. Klasifikasi Eubacteria d. Perbedaan Archaeobacteria dan Eubacteria e. Contoh-contoh archaeobacteria f. Peranan bakteri bagi manusia	a. Jujur b. Kerja keras c. Toleransi d. Rasa ingin tahu e. Komunikatif f. Menghargai prestasi g. Tanggung Jawab h. Peduli lingkungan	Kegiatan awal (10 menit) a. Guru mengucapkan salam b. Absensi c. Guru mengajak siswa ke ruang laboratorium Kegiatan inti (70 menit) 1. <i>Eksplorasi</i> Dalam kegiatan eksplorasi : Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pengamatan uji efektivitas antibakteri. 2. <i>Elaborasi</i> Dalam kegiatan elaborasi : Siswa menyiapkan alat dan bahan, dan melakukan pengamatan uji	a. Menjelaskan pengertian prokariot b. Menggambarkan berbagai bentuk sel dan koloni Eubacteria c. Memberi keterangan struktur dan fungsi sel bakteri d. Membedakan struktur Eubacteria dan Archaeobacteria e. Mendeskripsikan peran bakteri bagi manusia	Laporan hasil praktikum pengamatan bakteri Uji Kompetensi tertulis Instrumen penilaian: 1. Lembar penilaian laporan hasil praktikum 2. Soal uji kompetensi tertulis	4 × 45 menit	a. Bukukerja Biologi b. Buku Biologi c. Panduan Praktikum Kelas X Semester I Ganjil

				<p>efektivitas antibakteri.</p> <p>3. Konfirmasi Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa dan guru : Mendiskusikan hal-hal yang belum diketahui. Kegiatan akhir (10 menit)</p> <p>a. Siswa mengembalikan alat dan bahan pengamatan.</p> <p>b. Siswa menyusun laporan hasil pengamatan.</p> <p>c. Siswa mengumpulkan laporan.</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--	--